

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**DESEMPENHO DE CRIANÇAS EM TESTES SENSORIAIS  
DISCRIMINATIVOS E AFETIVOS COM ESCALAS  
HÍBRIDAS ILUSTRADAS**

**ROSAMARIA DA RE**  
Engenheira Química  
Mestre em Tecnologia de Alimentos

**PROFA. DRA. MARIA APARECIDA AZEVEDO PEREIRA DA SILVA**  
Orientadora

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade  
Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Tecnologia de  
Alimentos

Campinas - SP  
2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FEA – UNICAMP

R22d Re, Rosamaria da  
Desempenho de crianças em testes sensoriais  
discriminativos e afetivos com escalas híbridas ilustradas /  
Rosamaria da Re. – Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Maria Aparecida Azevedo Pereira da Silva  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. Consumidores - Aceitação. 2. Consumidores -  
Preferência. 3. Escalas de intensidade. 4. Crianças. 5.  
Análise sensorial. I. Silva, Maria Aparecida Azevedo Pereira  
da. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de  
Engenharia de Alimentos. III. Título.

(ckn/fea)

Titulo em ingles: The performance of children in discriminative and affective sensory  
tests with illustrated hybrid scales

Palavras-chave em inglês (Keywords): Consumers– Acceptance, Consumers –  
Preference, Rating scales, Children, Sensory  
analysis

Titulação: Doutor em Tecnologia de Alimentos

Banca examinadora: Maria Aparecida Azevedo Pereira da Silva

Eliete Vaz de Faria

Helena Maria André Bolini

Maria Amélia Chaib Moraes

Maria Isabel Queiroz

Orly Zucatto Mantovani de Assis

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Maria Aparecida Azevedo Pereira da Silva  
Orientadora

---

Dra. Eliete Vaz de Faria  
Membro

---

Dra. Helena Maria André Bolini  
Membro

---

Dra. Maria Amélia Chaib Moraes  
Membro

---

Dra. Maria Isabel Queiroz  
Membro

---

Dra. Orly Zucatto Mantovani de Assis  
Membro

**Aos meus pais, Jacy Eugênia e Antônio, pelo *conjunto da obra*,  
e ao João Baptista pelo *acabamento*.**

## AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Tecnologia de Alimentos da FEA – UNICAMP, e em especial à Dra. Walkiria H. Viotto, pela oportunidade de realização deste trabalho.

À Dra. Maria Aparecida Azevedo Pereira da Silva pelo incentivo e orientação.

À empresa Cri Alimentos e à sua Diretora, Guiomar dos Santos Vieira, que de forma definitiva participaram da concepção e elaboração das amostras de refrescos, toda a minha admiração e afeto.

À Dra. Orly Zucatto Mantovani de Assis e à competente equipe do Laboratório de Psicologia Genética, do Departamento de Psicologia Educacional da FE – UNICAMP, coordenada pela Msc. Roberta Rocha Borges, sem as quais uma importante parte deste trabalho não poderia ter sido realizada.

Aos meus colegas da Escola de Engenharia Mauá, especialmente à Dra. Eliana Paula Ribeiro e à Dra. Antônio Iguti, pelo carinho e incentivo durante esses anos.

À Eliete e Nice pelo apoio e amizade durante meus trabalhos no Laboratório de Análise Sensorial da FEA – UNICAMP.

Aos meus colegas do Laboratório de Análise Sensorial: Susiley, Selma, Patrícia, Karina, Vitor e Izabela, pelo convívio e amizade nesses últimos anos juntos.

À minha querida amiga e colega, Cristina Ferrari, pelo apoio em todos os momentos necessários.

E, ao João Baptista, pelo incentivo, carinho, paciência e, principalmente, pela presença em minha vida.

## ÍNDICE GERAL

<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE QUESTIONÁRIOS.....</b>	<b>xxi</b>
<b>NOMENCLATURA.....</b>	<b>xxiii</b>
<b>RESUMO GERAL.....</b>	<b>xxv</b>
<b>GENERAL ABSTRACT.....</b>	<b>xxx</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>9</b>
1 TESTES SENSORIAIS COM ESCALAS	9
1.1 Escalas Nominais	9
1.2 Escalas Ordinais	11
1.3 Escalas de Intervalo	12
1.3.1 Escalas de Categoria	12
1.3.2 Escalas Lineares	14
1.4 Escalas de Razão	16
1.5 Escala Híbrida	20
1.6 Escala Autoajustável	21
2 DESEMPENHO DE DIFERENTES ESCALAS EM TESTES SENSORIAIS	22
3..TESTES SENSORIAIS COM CRIANÇAS	27
4 INFLUÊNCIA DO ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO SOBRE O DESEMPENHO DE CRIANÇAS EM TESTES SENSORIAIS	36
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

<b>CAPÍTULO 2: DESEMPENHO DE CRIANÇAS EM TESTES DISCRIMINATIVOS COM ESCALAS HÍBRIDAS ILUSTRADAS.....</b>	<b>47</b>
Resumo	47
Abstract	49
1 INTRODUÇÃO	51
2 MATERIAS E MÉTODOS	54
2.1 Provadores	54
2.2 Produtos	55
2.3 Métodos sensoriais	55
2.3.1 Crianças	55
2.3.2 Adultos	59
2.4 Delineamento experimental	60
2.5 Análise estatística	61
3 RESULTADOS	63
3.1 Desempenho de crianças no teste de ordenação e nas escalas de intensidade híbridas ilustradas	63
3.2 Desempenho de crianças <i>versus</i> adultos no uso das escalas de intensidade híbridas	64
3.3 Escalas de intensidade híbridas ilustradas: efeito da idade e sexo na habilidade de crianças em discriminar estímulos	71
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	76
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

<b>CAPÍTULO 3: EFEITO DO TIPO DE ESCALA – ESTRUTURADA E HÍBRIDA ILUSTRADA – E DO ESTÁGIO COGNITIVO NO DESEMPENHO DE CRIANÇAS EM TESTES AFETIVOS.....</b>	<b>85</b>
Resumo	85
Abstract	86
1 INTRODUÇÃO	88
2 MATERIAS E MÉTODOS	93
2.1 Consumidores	93
2.2 Produtos	93
2.3 Métodos sensoriais	94
2.3.1 Crianças	94
2.3.2. Adultos	98
2.4 Delineamento experimental	99
2.5 Análise estatística	100
2.6 Provas para realização do diagnóstico do comportamento operatório de cada criança	102
3 RESULTADOS	106
3.1 Desempenho de crianças <i>versus</i> adultos no uso das escalas hedônicas híbridas	116
3.2 Desempenho de crianças no uso da escala hedônica facial mista de 9 pontos <i>versus</i> a escala hedônica híbrida ilustrada facial	120
3.3 Efeito do estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças sobre a habilidade das mesmas em segmentar refrescos em função de suas preferências individuais	123
3.4 Desempenho das crianças na geração de Mapas Internos de Preferência – MDPREF	127
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	139



5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
<b>CONCLUSÕES GERAIS.....</b>	<b>149</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

<b>Figura 1 -</b>	Exemplos de escalas nominais	10
<b>Figura 2 -</b>	Ficha de avaliação de teste de ordenação	11
<b>Figura 3 -</b>	Exemplos de escalas de categoria: a) escala numérica; b) escala hedônica mista de 7 pontos para uso com crianças	13
<b>Figura 4 -</b>	Ficha de avaliação com escala hedônica estruturada de 9 pontos	14
<b>Figura 5 -</b>	Exemplos de escalas lineares	15
<b>Figura 6 -</b>	Ficha de avaliação exemplificando o uso de escala de estimativa de magnitude	17
<b>Figura 7 -</b>	Exemplo de escala de magnitude rotulada	18
<b>Figura 8 -</b>	Exemplo de escala de magnitude afetiva rotulada	19
<b>Figura 9 -</b>	Exemplos de escalas híbridas: a) escala híbrida de intensidade tipo <i>scanner</i> ; b) escala hedônica híbrida	20
<b>Figura 10 -</b>	Ficha de avaliação exemplificando o uso de escala autoajustável	21
<b>Figura 11 -</b>	Escala hedônica verbal para uso com crianças desenvolvida por PERYAN e KROLL	30

### CAPÍTULO 2

<b>Figura 1 -</b>	Texto explicativo e ficha do teste de ordenação para avaliação da intensidade do estímulo doce por crianças	56
<b>Figura 2 -</b>	Texto explicativo e ficha do teste de escala de intensidade híbrida ilustrada para avaliação do estímulo doce por crianças	57
<b>Figura 3 -</b>	Ficha do teste de escala de intensidade híbrida ilustrada para avaliação do estímulo ácido por crianças	58

<b>Figura 4 -</b>	Símbolos empregados para codificação das amostras para equipe de crianças	59
<b>Figura 5 -</b>	Ficha do teste de escala de intensidade híbrida para avaliação dos estímulos doce e ácido por adultos	59
<b>Figura 6 -</b>	Intensidades médias de doçura e de acidez das amostras de refresco geradas por crianças e adultos utilizando as escalas de intensidade híbridas	67
<b>Figura 7 -</b>	Intensidades médias de doçura e de acidez das amostras de refresco segmentadas pela faixa etária dos provadores	74

### CAPÍTULO 3

<b>Figura 1 -</b>	Texto explicativo e ficha do teste com escala hedônica facial mista de 9 pontos para utilização por crianças	95
<b>Figura 2 -</b>	Texto explicativo e ficha do teste com escala hedônica híbrida ilustrada facial para utilização por crianças	96
<b>Figura 3 -</b>	Símbolos empregados para codificação das amostras para a equipe de crianças	98
<b>Figura 4 -</b>	Ficha de avaliação com escala hedônica estruturada de 9 pontos	99
<b>Figura 5 -</b>	Médias de aceitação das amostras de refresco por adultos e crianças utilizando as escalas hedônicas híbridas	117
<b>Figura 6 -</b>	Médias de aceitação das amostras de refresco por crianças utilizando as escalas hedônica facial mista de 9 pontos e hedônica híbrida ilustrada facial	122
<b>Figura 7 -</b>	Configuração das amostras de refresco de laranja no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos	131
<b>Figura 8 -</b>	Configuração dos consumidores no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos	131

- Figura 9 -** Configuração das amostras de refresco de laranja no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial 133
- Figura 10 -** Configuração dos consumidores no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial 133
- Figura 11 -** Configuração das amostras de refresco de laranja no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de adultos utilizando a escala hedônica híbrida 134
- Figura 12 -** Configuração dos indivíduos adultos no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação utilizando a escala hedônica híbrida 134
- Figura 13 -** Configuração das crianças em estágios de Transição no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos 137
- Figura 14 -** Configuração das crianças em estágio Operatório Concreto no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos 137
- Figura 15 -** Configuração das crianças em estágio de Transição no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial 138
- Figura 16 -** Configuração das crianças em estágio Operatório Concreto no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial 138

## ÍNDICE DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

<b>Tabela 1 -</b>	Exemplos de possíveis resultados de provas para o diagnóstico do Comportamento Operatório	41
-------------------	---	----

### CAPÍTULO 2

<b>Tabela 1 -</b>	Totais de ordenação dos dados de doçura e acidez coletados através do teste de ordenação e das escalas de intensidade híbridas ilustradas aplicadas a crianças	64
<b>Tabela 2 -</b>	Valores de $F_r$ e respectivos níveis de significância ( $pF_r$ ) dos dados de doçura e acidez coletados através do teste de ordenação e das escalas de intensidade híbridas ilustradas aplicadas a crianças	64
<b>Tabela 3 -</b>	Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças e pela de adultos para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	65
<b>Tabela 4 -</b>	Valores de $F$ e respectivos níveis de significância ( $pF$ ) dos dados gerados pela equipe de crianças e pela de adultos para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	66
<b>Tabela 5 -</b>	Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças e pela de adultos para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	68
<b>Tabela 6 -</b>	Valores de $QM_{\text{erro}}$ dos dados gerados pela equipe de crianças e pela de adultos para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	69
<b>Tabela 7 -</b>	Médias das diferenças entre o maior e o menor escores dos dados gerados pela equipe de crianças e pela de adultos para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	70
<b>Tabela 8 -</b>	Coeficientes de assimetria e curtose dos dados gerados pela equipe de crianças e a de adultos para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	71

<b>Tabela 9 -</b>	Valores de F e respectivos níveis de significância (pF) dos dados gerados pela equipe de crianças segmentas por idade e sexo para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	72
<b>Tabela 10 -</b>	Níveis de significância (pF) dos dados gerados pela equipe de crianças segmenta por idade para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	73
<b>Tabela 11 -</b>	Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças segmentada por idade para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco	75
<b>Tabela 12 -</b>	Valores de $QM_{\text{erro}}$ dos dados gerados pela equipe de crianças segmentada por idade para a intensidade de doçura e acidez em refresco de laranja	76

### CAPÍTULO 3

<b>Tabela 1 -</b>	Concentrações de sacarose e de ácido cítrico utilizadas nas formulações das seis diferentes amostras de refresco de laranja avaliadas	94
<b>Tabela 2 -</b>	Delineamento para balancear a ordem de apresentação das escalas	100
<b>Tabela 3 -</b>	Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças e pela de adultos para a aceitação das amostras de refresco	118
<b>Tabela 4 -</b>	Médias das diferenças entre o maior e o menor escores dos dados gerados pela equipe de crianças e pela de adultos para a aceitação das amostras de refresco	119
<b>Tabela 5 -</b>	Coeficientes de assimetria e curtose dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças e a de adultos para as amostras de refresco	119
<b>Tabela 6 -</b>	Valores de F e respectivos níveis de significância (pF) dos dados de aceitação de refresco de laranja gerados pela equipe de crianças através da escala hedônica facial mista de 9 pontos e a escala hedônica híbrida ilustrada facial	121

<b>Tabela 7 -</b>	Médias e respectivos desvios padrões dos dados de aceitação de refresco de laranja através da escala hedônica facial mista de 9 pontos e da escala hedônica híbrida ilustrada facial aplicadas a crianças	123
<b>Tabela 8 -</b>	Diagnóstico do comportamento operatório de 44 crianças que participaram do estudo	125
<b>Tabela 9 -</b>	Médias e respectivos desvios padrões dos dados de aceitação de refresco de laranja gerados pelas crianças em estágio Operatório Concreto e pelas crianças em estágios de Transição através da escala hedônica facial mista de 9 pontos e da escala hedônica híbrida ilustrada facial	127
<b>Tabela 10 -</b>	Porcentagens da variância explicadas em cada escala pelas duas primeiras dimensões de preferência	129

## **ÍNDICE DE QUESTIONÁRIOS**

### **CAPÍTULO 3**

<b>Questionário 1 -</b>	<b>Provas para realização do diagnóstico operatório</b>	<b>104</b>
-------------------------	---	------------



## NOMENCLATURA

<b>ANOVA</b>	Análise de variância univariada
<b>F</b>	Relação entre a variância média atribuída a uma fonte de variação e a variância média atribuída ao erro experimental analisado por ANOVA
<b>F<sub>r</sub></b>	Valor de F obtido pelo teste de Friedman
<b>F.V.</b>	Fonte de variação
<b>p</b>	Nível de significância associado ao erro tipo I do teste de hipótese executado.
<b>pF</b>	Nível de significância associado ao erro tipo I do teste de hipótese analisado por ANOVA.
<b>pF<sub>r</sub></b>	Nível de significância associado ao erro tipo I do teste de hipótese analisado pela metodologia de Friedman
<b>QM<sub>erro</sub></b>	Quadrado médio do erro experimental associado ao teste ANOVA

## RESUMO GERAL

Tanto em países desenvolvidos, como nos emergentes, crianças representam um significativo segmento do mercado consumidor, mercado este que se tornou, a partir da globalização, extremamente competitivo e ávido por novidades. À medida que cresce o número de produtos destinados ao mercado alimentício infantil e aumenta o papel das crianças nas decisões de compra, a avaliação sensorial realizada com crianças torna-se mais importante para as indústrias de alimentos. Infelizmente, pouca investigação sistemática sobre a validade e efetividade das técnicas sensoriais aplicadas a crianças tem sido feita. Métodos sensoriais utilizados junto ao público infantil, usualmente limitam-se a testes de comparação pareada, de ordenação e escalas de categoria. Escalas lineares são raramente utilizadas com crianças, a despeito de mostrarem as seguintes vantagens sobre as escalas de categoria: i) oferecem mais liberdade aos consumidores para expressarem suas percepções sensoriais; ii) reduzem efeitos numéricos e contextuais e, iii) fornecem dados contínuos, os quais, por natureza são mais adequados e aumentam o poder discriminativo de testes estatísticos paramétricos e não paramétricos. Em testes com consumidores, alguns pesquisadores têm utilizado escalas hedônicas híbridas, reportando que as mesmas são de fácil uso e favorecem a segmentação das amostras comparativamente à escala hedônica de categoria. Entretanto, o uso de escalas híbridas junto à população infantil tem sido pouco explorado. Assim, o presente estudo teve como objetivo geral propor e avaliar o desempenho, junto a crianças entre 8 e 11 anos, de escalas híbridas ilustradas, tanto para a avaliação da intensidade de estímulos, como do grau de aceitação de alimentos. Para isso, dois experimentos foram realizados conforme mencionado a seguir.

No primeiro experimento, foram propostas e avaliadas duas escalas de intensidade híbridas ilustradas. Assim, uma equipe formada por noventa e seis crianças avaliou em duplicada, utilizando escalas de intensidade híbridas

ilustradas e de ordenação, as intensidades de doçura e acidez de oito formulações de refresco de laranja, contendo diferentes teores de sacarose (8,17g/100ml; 9,67g/100ml; 11,17g/100ml e 13,17g/100ml) e de ácido cítrico (0,10g/100ml; 0,15g/100ml; 0,20g/100ml e 0,25g/100ml). Uma segunda equipe, composta por noventa e seis jovens adultos, avaliou, também em duplicata, a doçura e acidez das amostras, utilizando a escala de intensidade híbrida. Para comparar o poder discriminativo das crianças ao utilizarem as escalas de ordenação e híbridas ilustradas, uma análise de variância de Friedman foi aplicada aos dados, computando-se os valores de  $F_r$  e  $pF_r$  gerados para cada escala e cada estímulo, em ambas as repetições. Adicionalmente, os mesmos dados foram transformados em valores de ordenação, e analisados através do teste não paramétrico de Kramer, associado às tabelas de Basker. Para cada equipe, os resultados das escalas híbridas foram avaliados através de ANOVA com as seguintes fontes de variação: amostra, provador, ordem de apresentação das amostras e repetição. Os valores de  $F_{amostra}$  e  $pF_{amostra}$  foram utilizados para comparar o poder discriminativo dos indivíduos em cada escala e, os valores de  $pF_{provador}$ , para a avaliação da expansividade dos mesmos. Testes de Tukey ( $p=5\%$ ) foram empregados para avaliar diferenças entre médias. A variabilidade aleatória dos provadores em cada escala foi acessada através dos valores de  $QM_{erro}$  e desvio padrão. Finalmente, para avaliar se os dados obtidos atendiam aos pressupostos estatísticos de normalidade exigidos pela ANOVA, índices de assimetria e curtose foram calculados. Os resultados sugeriram que as crianças apresentaram poder discriminativo igualmente alto ao utilizarem tanto a escala de ordenação ( $F_{amostradoçura}= 163,59$ ,  $pF_{amostradoçura} <0,0001$ ;  $F_{amostraacidez}= 143,67$ ,  $pF_{amostraacidez} <0,0001$ ), quanto as escalas de intensidade híbridas ilustradas ( $F_{amostradoçura}= 110,42$ ,  $pF_{amostradoçura} <0,0001$ ;  $F_{amostraacidez}= 85,08$ ,  $pF_{amostraacidez} <0,0001$ ) para avaliarem a intensidade dos estímulos doce e azedo nos refrescos. O poder discriminativo das crianças ( $F_{amostradoçura}= 84,30$ ,  $pF_{amostradoçura} <0,0001$ ;  $F_{amostraacidez}= 76,88$ ,  $pF_{amostraacidez} <0,0001$ ) foi comparável ao dos adultos ( $F_{amostradoçura}= 368,45$ ,  $pF_{amostradoçura} <0,0001$ ;  $F_{amostraacidez}= 278,25$ ,  $pF_{amostraacidez} <0,0001$ ) para ambos os estímulos. Para o

estímulo ácido, os dados gerados pela equipe de crianças apresentam menor restrição aos pressupostos de normalidade que aqueles gerados pela equipe de adultos. Para o estímulo doce, o contrário foi observado. O problema da expansividade entre as crianças foi pequeno, sendo não significativo para o estímulo ácido ( $pF_{\text{provador}} = 0,2972$ ) e, para o estímulo doce, só foi significativo ( $pF_{\text{provador}} < 0,0001$ ) para crianças na faixa etária de 10 anos. Os resultados gerados pelas crianças através das escalas híbridas ilustradas, foram de alta confiabilidade, uma vez que elas apresentaram boa reprodutibilidade nos julgamentos ( $pF_{\text{repetição doce}} = 0,6514$ ,  $pF_{\text{repetição ácido}} = 0,1229$ ), superior à da equipe de adultos ( $pF_{\text{repetição doce}} = 0,0323$ ,  $pF_{\text{repetição ácido}} = 0,2566$ ). No entanto, as crianças mais jovens, entre 8 e 9 anos, apresentaram maiores variabilidades aleatórias das respostas, para ambos os estímulos, ( $QM_{\text{erro doce}} \cong 6,70$ ;  $QM_{\text{erro ácido}} \cong 7,26$ ) comparativamente às das crianças mais velhas, entre 10 e 11 anos, ( $QM_{\text{erro doce}} \cong 5,36$ ;  $QM_{\text{erro ácido}} \cong 5,51$ ) e às dos adultos ( $QM_{\text{erro doce}} = 2,19$ ;  $QM_{\text{erro ácido}} = 2,59$ ). Essas diferenças possivelmente refletem variações do grau de desenvolvimento cognitivo das crianças. De um modo geral, pode-se concluir que as escalas de intensidade híbridas ilustradas propostas no presente estudo revelaram-se um método eficiente e confiável para a avaliação da segmentação de bebidas em função da intensidade de doçura e acidez por crianças.

O segundo experimento teve por objetivo propor uma escala hedônica híbrida ilustrada facial para uso em testes afetivos com crianças, e avaliar o seu desempenho comparativamente à escala hedônica facial mista de 9 pontos. Desta forma, duas equipes de consumidores, uma formada por noventa e seis crianças entre 8 e 11 anos, e outra, por noventa e seis jovens adultos, avaliaram seis formulações de refresco de laranja, contendo diferentes concentrações de sacarose e de ácido cítrico. As crianças avaliaram as amostras utilizando tanto a escala hedônica híbrida ilustrada facial, como a escala hedônica facial mista de 9 pontos, enquanto que os adultos utilizaram apenas uma escala hedônica híbrida de 10 cm. Para as crianças, os efeitos da ordem de apresentação das escalas, das amostras, idade e sexo foram balanceados. Para os adultos, apenas a ordem

de apresentação das amostras foi balanceada. Finalmente, provas de conservação de quantidades discretas e contínuas, de inclusão de classes e de seriação foram aplicadas às crianças e, com base nas respostas obtidas, estas foram classificadas em um dos três estágios de desenvolvimento cognitivo: i) Operatório Concreto; ii) Transição e, iii) Pré Operatório. Os dados foram avaliados através de ANOVA, testes de médias de Tukey e Mapa Interno de Preferência (MDPREF). Os valores de  $F_{amostra}$  e  $pF_{amostra}$  foram utilizados para avaliar o poder discriminativo dos indivíduos no uso de cada escala, enquanto  $pF_{provador}$  e  $QM_{erro}$  indicaram, respectivamente, diferenças de expansividade das crianças no uso das escalas e a variabilidade aleatória dos dados. Crianças apresentaram boa capacidade de segmentação das amostras tanto utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial ( $F_{amostra}= 61,58$ ,  $pF_{amostra} < 0,0001$ ), como a escala hedônica estruturada ( $F_{amostra}= 48,40$ ,  $pF_{amostra} < 0,0001$ ), mostrando desempenhos similares aos adultos ( $F_{amostra}= 61,51$ ,  $pF_{amostra} < 0,0001$ ). Na geração dos MDPREFs, a escala hedônica híbrida gerou uma segmentação ligeiramente maior tanto das amostras, como das crianças. A expansividade das crianças foi significativa tanto para a escala hedônica híbrida ilustrada facial ( $pF_{provador}= 0,0075$ ), como para a escala hedônica estruturada ( $pF_{provador}= 0,0368$ ) e, similar à observada para a equipe de adultos ( $pF_{provador} < 0,0001$ ). Sexo mostrou-se um efeito significativo [ $F(1, 445)= 11,53$ ,  $p=0,0007$ ] entre as crianças somente quando elas utilizaram a escala hedônica facial mista de 9 pontos. O estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças nesse estudo não indicou ser um efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) no uso de nenhuma das duas escalas. Crianças e adultos divergiram grandemente com relação à aceitação e preferência das seis amostras de refresco: enquanto as crianças preferiram as amostras de maior doçura e menor acidez, os adultos desgostaram grandemente dessas amostras, preferindo a amostra de maior acidez e de doçura intermediária. Os resultados do presente estudo evidenciaram que a escala hedônica híbrida ilustrada facial pode ser utilizada de forma tão eficiente quanto a escala hedônica facial de categoria por crianças entre 8 e 11 anos, quer em estágio de desenvolvimento cognitivo

Operatório Concreto, quer em Transição, na segmentação de refrescos em termos de aceitação.

## GENERAL ABSTRACT

In both developed and emerging countries, children represent a significant part of the consumer market, a market which, due to globalization, has become extremely competitive and avid for novelties. As the number of products destined for the child food market increases and the role of the child in the decision to buy also increases, sensory evaluations carried out with children become more important for the food industries. Unfortunately, little systematic investigation into the validity and effectiveness of the application of sensory techniques to children has been carried out. Sensory methods applied to the infantile public are usually limited to paired comparison, ranking and category scale tests. Linear scales are rarely used with children, despite showing the following advantages over the category scales: i) they offer more liberty to the consumers to express their sensory perceptions; ii) they reduce the numerical and contextual effects; iii) they provide continuous data, which, by their very nature, are more adequate and increase the discriminative power of the parametric and non-parametric statistical tests. Some researchers have used hybrid hedonic scales in consumer tests, reporting that they are easy to use and favour sample segmentation in comparison to the category hedonic scale. However, the use of hybrid scales with the infantile population has been little explored. Thus the general objective of the present study was to propose and evaluate the performance of illustrated hybrid scales with 8 to 11 year old children for both the evaluation of stimulus intensity and the degree of acceptance of the food. With this objective, two experiments were carried out as follows.

In the first experiment, two illustrated hybrid intensity scales were proposed and evaluated. A panel of ninety-six children evaluated the intensities of sweetness and sourness in eight orange drink formulations in duplicate, using illustrated and ranking hybrid intensity scales. The drinks contained different levels of sucrose (8.17g/100ml; 9.67g/100ml; 11.17g/100ml and 13.17g/100ml) and citric acid (0.10g/100ml; 0.15g/100ml; 0.20g/100ml and 0.25g/100ml). A second panel

consisting of ninety-six young adults also evaluated the sweetness and sourness of the samples in duplicate, using the hybrid intensity scale. The Friedman variance analysis was applied to the data to compare the discriminative power of the children when using the ranking and illustrated hybrid scales, computing the values for  $F_r$  and  $pF_r$  generated by each scale for each stimulus in both replications. In addition, the same data were transformed into ranking values and analysed by the Kramer non-parametric test, associated with the Basker tables. For each panel, the results of the hybrid scales were evaluated using ANOVA with the following source variations: sample, panellist, sample presentation order and replication. The values for  $F_{\text{sample}}$  and  $pF_{\text{sample}}$  were used to compare the discriminative power of the individuals with each scale and the values for  $pF_{\text{panellist}}$ , to evaluate their expansiveness. Differences between the means were evaluated using the Tukey test ( $p=5\%$ ). Random variability of the panellists with each scale was assessed from the values for  $QM_{\text{error}}$  and standard deviation. Finally, in order to evaluate if the data obtained attended the statistical presuppositions of normality required by ANOVA, the asymmetry and kurtosis indexes were calculated. The results suggested that the children presented equally high discriminative power for both the ranking scale ( $F_{\text{samplesweetness}} = 163.59$ ,  $pF_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $F_{\text{samplesourness}} = 143.67$ ,  $pF_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ), and the illustrated hybrid intensity scales ( $F_{\text{samplesweetness}} = 110.42$ ,  $pF_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $F_{\text{samplesourness}} = 85.08$ ,  $pF_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ) in the evaluation of the intensity of the sweet and sour stimuli in the drinks. The discriminative power of the children ( $F_{\text{samplesweetness}} = 84.30$ ,  $pF_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $F_{\text{samplesourness}} = 76.88$ ,  $pF_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ) was comparable to that of the adults ( $F_{\text{samplesweetness}} = 368.45$ ,  $pF_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $F_{\text{samplesourness}} = 278.25$ ,  $pF_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ) for both the stimuli. For the sour stimulus, the data generated by the child panel presented less restriction with respect to the presuppositions of normality than those generated by the adult panel. The contrary was observed for the sweet stimulus. The problem of expansiveness between the



children was small, being non-significant for the sour stimulus ( $pF_{\text{panellist}} = 0.2972$ ) and only significant for the sweet stimulus for the 10 year olds ( $pF_{\text{panellist}} < 0.0001$ ). The results generated by the children using the illustrated hybrid scales were highly reliable, presenting good reproducibility in the judgements ( $pF_{\text{replicationsweetness}} = 0.6514$ ,  $pF_{\text{replicationsourness}} = 0.1229$ ), better than that of the adult panel ( $pF_{\text{replicationsweetness}} = 0.0323$ ,  $pF_{\text{replicationsourness}} = 0.2566$ ). However, the younger children, between 8 and 9 years old, presented greater random variability in their responses for both stimuli, ( $QM_{\text{errorsweetness}} \cong 6.70$ ;  $QM_{\text{errorsourness}} \cong 7.26$ ) as compared to the older children between 10 and 11 years old, ( $QM_{\text{errorsweetness}} \cong 5.36$ ;  $QM_{\text{errorsourness}} \cong 5.51$ ) and the adults ( $QM_{\text{errorsweetness}} = 2.19$ ;  $QM_{\text{errorsourness}} = 2.59$ ). These differences possibly reflect variations in the cognitive development of the children. In general one can conclude that the illustrated hybrid intensity scales proposed in the present study represented an efficient and reliable method to evaluate segmentation of drinks by children as a function of the intensity of sweetness and sourness.

The objective of the second experiment was to propose an illustrated facial hybrid hedonic scale for use in affective tests with children, and evaluate its performance as compared to the 9-point mixed facial hedonic scale. Two consumer panels, one composed of ninety-six 8 to 11 year old children, and the other of ninety-six young adults, evaluated six orange drink formulations containing different concentrations of sucrose and citric acid. The children evaluated the samples using both the illustrated facial hybrid hedonic scale and the 9-point mixed facial hedonic scale, whilst the adults only used a 10 cm hybrid hedonic scale. For the children, the effects of scale and sample presentation orders, age and sex were balanced. Finally, tests for the conservation of discreet and continuous amounts, for class inclusion and for seriation were applied to the children and, based on the responses obtained, they were classified into one of the three cognitive development stages: i) Concrete Operational; ii) Transition and, iii) Pre-operational. The data were evaluated by ANOVA, Tukey's means test and Internal

Preference Mapping (MDPREF). The values for  $F_{\text{sample}}$  and  $pF_{\text{sample}}$  were used to evaluate the discriminative power of the individuals, whilst  $pF_{\text{panellist}}$  and  $QM_{\text{error}}$  indicated, respectively, differences in expansiveness of the children when using the scales and random data variability. The children presented good sample segmentation capacity using both the illustrated facial hybrid hedonic scale ( $F_{\text{sample}} = 61.58$ ,  $pF_{\text{sample}} < 0.0001$ ) and the structured hedonic scale ( $F_{\text{sample}} = 48.40$ ,  $pF_{\text{sample}} < 0.0001$ ), showing performance similar to that of the adults ( $F_{\text{sample}} = 61.51$ ,  $pF_{\text{sample}} < 0.0001$ ). In generating the MDPREFs, the hybrid hedonic scale generated slightly greater segmentation both for the samples and for the children. Expansiveness was significant for the children, both for the illustrated facial hybrid hedonic scale ( $pF_{\text{panellist}} = 0.0075$ ) and for the structured hedonic scale ( $pF_{\text{panellist}} = 0.0368$ ), similar to that observed for the adults ( $pF_{\text{panellist}} < 0.0001$ ). Sex only showed a significant effect [ $F(1.445) = 11.53$ ,  $p = 0.0007$ ] amongst the children when using the 9-point mixed facial hedonic scale. The stage of cognitive development of the children used in this study showed no significant effect ( $p \leq 0.05$ ) with any of the scales. Children and adults diverged greatly with respect to the acceptance and preference of the six drink samples: whilst the children preferred the sweeter, less sour samples, the adults greatly disliked these samples, preferring the more sour samples with intermediate sweetness. The results of the present study show that the illustrated facial hybrid hedonic scale can be used as efficiently as the category facial hedonic scale in the segmentation of drinks according to acceptance by 8 to 11 year old children, whether they be in a Concrete Operational or Transition stage of cognitive development.

## INTRODUÇÃO GERAL

Tanto em países desenvolvidos, como nos emergentes, crianças representam um significativo segmento do mercado consumidor, mercado este que se tornou, a partir da globalização, extremamente competitivo e ávido por novidades. Atualmente, crianças compram uma grande variedade de produtos e serviços, nos mais variados locais (DORIAN, 1995).

A primeira compra feita por uma criança nos Estados Unidos ocorre geralmente com a idade de 4 a 5 anos, sendo que seu poder de compra continua a crescer muito mais rapidamente do que o de qualquer outro grupo etário. De fato, as crianças além de terem seu próprio dinheiro para gastar, também influenciam na seleção de produtos alimentícios e, ainda, participam de sua preparação doméstica. Pesquisas indicam ainda que as crianças americanas influenciam até 80% das despesas familiares com alimentação (DORIAN, 1995; SLOAN, 2001).

No Brasil, uma pesquisa realizada com 800 mães de diferentes classes sociais constatou que 57% delas, independente da classe social, levam os seus filhos às compras em supermercados. Destas, 71% confirmaram que suas crianças as influenciam na aquisição de produtos, sendo que 23% das compras por elas efetuadas atendem às preferências, opiniões e solicitações das crianças (PLATI, 2002).

À medida que cresce o número de produtos destinados ao mercado alimentício infantil e o papel das crianças nas decisões de compra aumenta, a avaliação sensorial realizada com crianças torna-se mais importante para as indústrias de alimentos (KROLL, 1990; GUINARD, 2001), uma vez que estudos comparando respostas de adultos e crianças mostram diferenças consideráveis entre suas definições de um produto ótimo (HEAD et al., 1977; MOSKOWITZ, 1994).

Infelizmente, pouca investigação sistemática sobre a validade e efetividade das técnicas sensoriais aplicadas a crianças tem sido feita. Os métodos sensoriais desenvolvidos com esse objetivo têm sido, via de regra, intuitivos e empíricos. Adicionalmente, os dados por eles coletados raramente são objeto de análises estatísticas que permitam avaliar, a um dado nível de significância, o poder discriminativo e a validade da metodologia, de forma comparativa àquela aplicada a indivíduos adultos (KIMMEL et al., 1994).

Testes com crianças fornecem desafios únicos, em adição às usuais dificuldades encontradas em testes sensoriais aplicados a adultos, tais como: a elaboração de questionários, forma de realização dos testes, apresentação das amostras, etc. (STONE e SIDEL, 1993). Pesquisas envolvendo aceitação e preferência de alimentos por crianças têm se defrontado por anos com as seguintes limitações: i) capacidade cognitiva insuficiente das crianças para responderem às metodologias normalmente empregadas em testes com adultos; ii) falta de experiência e conhecimento das mesmas para realizarem julgamentos; iii) possibilidade de influências vindas do entrevistador que aplica o teste sensorial; iv) capacidade insuficiente das crianças em expressarem adequadamente as suas preferências e, v) falta de motivação das mesmas para participarem dos testes (DORIAN, 1995; GUINARD, 2001).

Assim, em testes sensoriais, as crianças devem ser tratadas como uma população especial: i) o entrevistador deve estabelecer uma relação de confiança, proporcionando motivação e se comunicando em uma linguagem que a criança possa entender e, ii) o ambiente e protocolos dos testes devem ser adequados às habilidades cognitivas e capacidade de concentração infantis (SCHRAIDT, 1991; KIMMEL et al., 1994; ZANDSTRA e DE GRAAF, 1998; DE GRAAF e ZANDSTRA, 1999; GUINARD, 2001).

A maioria dos cientistas de reconhecimento internacional na área de análise sensorial concorda que dados válidos e confiáveis podem ser obtidos com

crianças pela aplicação dos seguintes testes sensoriais: i) testes de escolha forçada, como os testes de comparação pareada e ordenação, utilizados para medir a preferência das crianças entre dois ou mais produtos e, ii) testes com escala hedônica facial, utilizados para se medir o grau de aceitação de produtos entre a população infantil. Normalmente estes testes são conduzidos em entrevistas individuais caras e demoradas, porém necessárias para obtenção de informações úteis e confiáveis sobre a preferência e aceitação de produtos por crianças (KROLL, 1990; STONE e SIDEL, 1993; DORIAN, 1995; RESURRECCION, 1998; LAWLESS e HEYMANN, 1999).

Escalas hedônicas faciais são escalas de categoria ilustradas, onde cada categoria verbal que compõe a tradicional escala proposta por PERYAM e PILGRIM (1957) (1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo) foi substituída por uma expressão facial infantil, demonstrando um certo grau de satisfação ou insatisfação. As expressões faciais ancoradas em cada categoria sugerem um *continuum* crescente de satisfação. Ao utilizar esta escala, a criança deve escolher uma expressão que corresponda ao seu próprio grau de satisfação ou insatisfação com relação ao produto avaliado. Após a aplicação do teste, o experimentador atribui, à categoria escolhida pela criança, o valor numérico correspondente à face por ela indicada: a expressão facial demonstrando maior insatisfação na escala corresponde ao valor numérico 1; a expressão facial demonstrando o maior grau de satisfação recebe o maior valor numérico da escala: 5, se a escala for de 5 pontos/categorias; 7, se for de 7 pontos/categorias ou 9, se ela possuir 9 pontos/categorias. Esses valores numéricos são, via de regra, submetidos a análises estatísticas, geralmente ANOVA, teste de Tukey, dentre outros (RESURRECCION, 1998).

O uso da escala hedônica facial em testes sensoriais afetivos realizados com crianças tem sido defendido pela comunidade científica da área de alimentos devido a: i) facilidade de entendimento e uso desta escala por crianças – a atribuição de expressões faciais às categorias parece tornar o teste mais simples

e preciso e, ii) possibilidade de alteração do número de categorias da escala em função da idade da criança que realizará o teste. Em função da faixa etária dos consumidores infantis, o número de categoria da escala pode variar entre 3 a 9 categorias (CHEN et al., 1996; RESURRECION, 1998).

Ainda que muito utilizadas, escalas de categoria, como a tradicional escala hedônica estruturada de 9 pontos, têm sido criticadas pela comunidade científica devido aos seguintes fatores: i) oferecem pouca liberdade para o provador expressar suas percepções sensoriais, devido ao limitado número de categorias de respostas; ii) os valores numéricos atribuídos às categorias, embora numericamente possuam intervalos iguais, não refletem iguais diferenças de percepção; iii) efeitos numéricos e contextuais são prováveis de acontecerem no uso dessas escalas, devido a diferenças na interpretação das diversas categorias e a erros de hábito, onde o provador tende a repetir as mesmas respostas em situações onde ele/ela precisa fazer várias avaliações consecutivas; iv) erros de tendência central devido ao fato de que os provadores evitam utilizar as categorias extremas, reduzindo o número de categorias a 7. Como consequência, ocorre a diminuição da sensibilidade da escala em detectar diferenças entre amostras de alta e baixa aceitação e, v) os dados coletados através dessas escalas freqüentemente não satisfazem aos pressupostos estatísticos de normalidade exigidos pelos modelos ANOVA, diminuindo a validade e confiabilidade dos resultados alcançados (O'MAHONY, 1982; GIOVANNI e PANGBORN, 1983; MCPHERSON e RANDALL, 1985; GAY e MEAD, 1992; SCHUTZ e CARDELLO, 2001; VILLANUEVA et al., 1999; VILLANUEVA et al., 2000; VILLANUEVA et al., 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al., 2002; VILLANUEVA et al., 2005).

Segundo GIOVANNI e PANGBORN (1983), uma alternativa à escala hedônica de categoria seria o uso de escalas hedônicas não estruturadas ou lineares em testes com consumidores. Entretanto, ainda que esses pesquisadores e outros como MCPHERSON e RANDALL (1985), tenham demonstrado um melhor desempenho da escala não estruturada em relação à escala hedônica de 9

pontos, o uso destas escalas em estudos com consumidores é limitado, devido ao fato dos provadores terem maior dificuldade em entender e utilizar esta escala (LAWLESS e MALONE, 1986a).

O uso de escalas lineares em alternativa às escalas de categoria em testes sensoriais com crianças traria a possibilidade de aplicação mais segura das técnicas paramétricas utilizadas usualmente em Análise Sensorial – ANOVA, Tukey, etc. – e de um possível aumento do poder discriminativo de técnicas mais avançadas que não têm sido ainda exploradas junto ao mercado consumidor infantil, notadamente a técnica de Mapa Interno de Preferência. Infelizmente, boa parte dos cientistas da área de Análise Sensorial considera estar além da capacidade cognitiva da população infantil tanto o uso de escalas lineares, como a avaliação de intensidade de atributos. Entretanto, poucos pesquisadores desenvolveram estudos destinados a avaliar se de fato crianças são ou não capazes de avaliar intensidade de atributos através de escalas lineares.

Uma escala hedônica híbrida linear, resultado da combinação entre a escala estruturada e a não estruturada, vem sendo testada em adultos, mostrando superioridade face à tradicional escala hedônica de 9 pontos, tanto em testes paramétricos – ANOVA, teste de TUKEY, como em testes não paramétricos – Mapa Interno de Preferência (VILLANUEVA et al., 2000; VILLANUEVA et al., 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al., 2002; VILLANUEVA et al., 2005).

Assim, com o objetivo de identificar uma escala que: i) possa ser utilizada por crianças para a avaliação da intensidade de atributos e para a segmentação de alimentos em termos de aceitação; ii) não se restrinja a um número limitado de categorias; iii) diminua o erro psicológico de hábito, encorajando a criança a fazer uma avaliação mais consistente e criteriosa e, iv) forneça dados contínuos, os quais por natureza são mais adequados e aumentam o poder discriminativo de testes estatísticos paramétricos e não paramétricos, o presente trabalho propõe o uso de “escalas híbridas ilustradas”. Tratam-se de escalas lineares, ancoradas

com ilustrações e anotações verbais que permitem à criança uma associação fácil tanto a graus de intensidade de atributos (muito doce/pouco doce; muito azedo/pouco azedo), como a graus de aceitação de produtos (adorei/detestei). Na sua composição, essas escalas apresentam marcações destinadas a melhor orientar a criança no uso do *continuum* de intensidade ou hedônico.

Uma vez que uma das grandes questões colocadas pela maioria dos pesquisadores da área de Análise Sensorial de alimentos refere-se ao efeito da idade e capacidade intelectual da criança sobre sua performance em testes sensoriais, o desempenho da escala hedônica híbrida ilustrada proposta na presente pesquisa foi avaliado levando-se em consideração o estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças que participaram do teste, o qual foi determinado seguindo-se diagnóstico definido por PIAGET (SOLSO, 1988; WADSWORTH, 2001) e metodologia adaptada por MANTOVANI DE ASSIS e CAMARGO DE ASSIS (2004).

Para alcançar os objetivos propostos, dois experimentos foram realizados e cada um deles encontra-se relatado na presente tese em formato de artigo independente. Assim, esta tese encontra-se dividida em três capítulos. O primeiro capítulo refere-se a uma revisão bibliográfica geral que procura introduzir ao leitor conhecimentos básicos sobre testes sensoriais utilizando escalas e toda a problemática a eles associada.

O segundo capítulo relata os resultados do primeiro experimento, cujo objetivo foi avaliar a habilidade de crianças entre 8 e 11 anos em discriminar a intensidade de estímulos doce e ácido em bebidas, utilizando escalas de intensidade híbridas ilustradas propostas no presente estudo e a escala de ordenação.

O terceiro capítulo relata os resultados do segundo experimento, cujo objetivo foi avaliar o desempenho de crianças entre 8 e 11 anos em expressar o



grau de aceitação de refrescos de laranja, utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial proposta e a escala hedônica facial mista de 9 pontos.

## **CAPÍTULO 1**

### **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **1. TESTES SENSORIAIS COM ESCALAS**

Testes sensoriais com escalas envolvem o uso de números, expressões verbais e/ou faciais ou linhas para expressar tanto a intensidade percebida de um atributo em um alimento (doçura, acidez), como a opinião de um indivíduo com relação ao produto (MEILGAARD et al., 1991).

As principais escalas utilizadas para medir e interpretar as respostas humanas à avaliação sensorial de produtos alimentícios podem ser assim ordenadas em ordem crescente de complexidade: i) escalas nominais ou de classificação; ii) escalas ordinais ou de ordenação; iii) escalas de intervalo e, iv) escalas de razão (MEILGAARD et al., 1991; STONE e SIDEL, 1993; LAWLESS e HEYMANN, 1999). Somam-se a estas, outros tipos de escalas que, embora menos utilizadas, foram propostas com o objetivo de minimizar ou eliminar problemas encontrados nas escalas anteriormente citadas, são elas: a escala híbrida (LAWLESS e MALONE, 1986a,b; VILLANUEVA et al., 2005), a *labeled magnitude scale* (GREEN et al., 1993; SCHUTZ e CARDELLO, 2001), a escala autoajustável (WILLIAMS, et al., 1979; GAY e MEAD, 1992; VILLANUEVA et al., 2001) dentre outras.

##### **1.1. Escalas Nominais**

Escalas nominais são utilizadas para descrever ou classificar itens ou respostas de indivíduos com relação a um objeto, atributo ou idéia. Essas escalas são compostas por um número variável de categorias, às quais são associados termos verbais ou faixas de valores numéricos representando a idade do indivíduo, frequência de consumo de um dado produto. Nestas escalas, números

são atribuídos às respostas meramente como rótulos, não podendo ser utilizados como valores quantitativos. A Figura 1 apresenta alguns tipos de escalas nominais. Essas escalas são muito utilizadas na obtenção de dados demográficos, de idade, sexo, renda dos indivíduos, bem como de suas atitudes ou opiniões acerca de um determinado produto (STONE e SIDEL, 1993).

Informações gerais:		
Sexo: Feminino ____ Masculino ____	Idade: Até 34 anos ____ 35 a 50 anos ____ Mais de 50 anos ____	Estado civil: Casado(a) ____ Solteiro (a) ____
1. Por favor, indique se você tem aversão ou alergia a algum tipo de alimento descrito abaixo:		
Queijo (tipo) ____ Carne (tipo) ____ Chocolate ____ Fruta (tipo) ____	Leite ____ Frango ____ Vegetais (tipo) ____ Tempero (tipo) ____	Ovo ____ Peixe ____ Soja ____
2. Por favor, indique se você utiliza alguma dieta especial:		
Para diabéticos ____ Baixa em calorias ____	Baixa em sal ____ Outro tipo de dieta ____	Alta em calorias ____ Nenhuma dieta ____

**Figura 1** – Exemplos de escalas nominais (STONE e SIDEL, 1993).

Nas escalas nominais existe uma total independência da ordem entre as várias categorias: a ordem pode ser mudada sem alterar a lógica das questões ou do tratamento estatístico dos resultados (STONE e SIDEL, 1993).

A análise dos dados coletados através de escalas nominais se fundamenta em somatórias, proporções, moda, teste de chi-quadrado ( $\chi^2$ ) e tabelas de contingência (STONE e SIDEL, 1993).

## 1.2. Escalas Ordinais

Nas escalas ordinais, também conhecidas como testes de ordenação, o provador recebe três ou mais amostras, sendo solicitado a ordená-las em ordem crescente ou decrescente de intensidade de um atributo específico: acidez, preferência, tamanho, etc. (Figura 2). Na análise dos resultados, à amostra primeiramente ordenada é atribuído o valor 1, à amostra ordenada em segundo lugar, o valor 2 e assim por diante (MEILGAARD et al., 1991).

Nome: _____		Data: _____	
Você está recebendo quatro amostras codificadas de _____. Avalie, por favor, da esquerda para a direita a doçura das amostras e ordene-as em ordem crescente de doçura.			
_____	_____	_____	_____
menos doce			mais doce

**Figura 2** – Ficha de avaliação de teste de ordenação.

Quando aplicados à análise sensorial de alimentos, os testes de ordenação são rápidos, de fácil entendimento e demandam pouco treino para sua execução. É, entretanto, recomendável a familiarização dos indivíduos com o atributo a ser avaliado (MEILGAARD et al., 1991, LAWLESS e HEYMANN, 1999).

Os resultados dos testes sensoriais utilizando escalas de ordenação são analisados calculando-se a soma das ordens atribuídas para cada amostra e aplicando-se em seguida métodos estatísticos não paramétricos, em especial o teste de Friedman. As comparações dos totais de ordenação são realizadas pelo teste de Kramer, podendo também utilizar-se as tabelas desenvolvidas por Newell e MacFarlane (STONE e SIDEL, 1993; FERREIRA et al., 2000).

### **1.3. Escalas de Intervalo**

As escalas de intervalo, consideradas escalas quantitativas, podem ser formadas por um único intervalo ou por uma seqüência de intervalos, nos quais as distâncias entre os pontos da escala são iguais, possuindo um zero arbitrário (STONE e SIDEL, 1993).

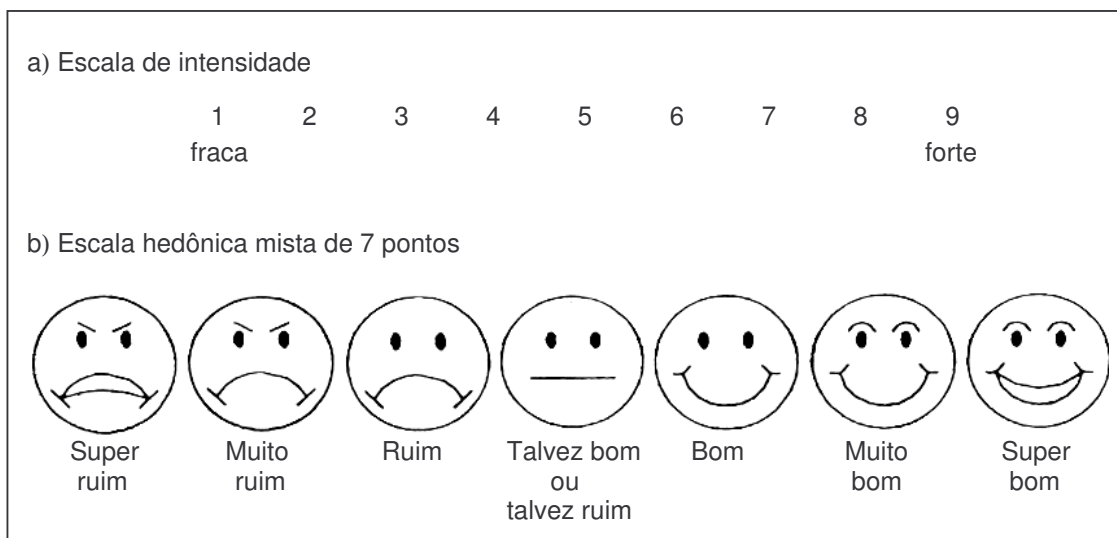
Os dois tipos de escalas de intervalo mais comumente utilizados na análise sensorial de alimentos são: i) escalas de categoria e ii) escalas lineares (STONE e SIDEL, 1993; LAWLESS e HEYMANN, 1999).

#### **1.3.1. Escalas de Categoria**

Nas escalas de categoria, também chamadas de escalas estruturadas, o provador é solicitado a expressar a intensidade de um atributo ou o grau de aceitação de um produto escolhendo a categoria da escala que melhor corresponda à sua opinião. Escalas de categoria são escalas finitas, onde cada categoria é associada a uma expressão verbal, numérica ou ilustrada (Figura 3) (MEILGAARD et al., 1991; LAWLESS e HEYMANN, 1999).

Os resultados obtidos através das escalas de categorias são normalmente submetidos a vários tratamentos estatísticos paramétricos, como análise de variância, teste t, média, desvio padrão, correlação, etc. (STONE e SIDEL, 1993), embora haja controvérsias a respeito dessa prática, as quais serão discutidas em maior detalhe posteriormente neste trabalho.

A utilização de escalas de categorias apresenta como principal vantagem a sua facilidade de entendimento e uso por provadores não treinados, o que as torna a opção preferencial em testes com consumidores (CARDELLO e SCHUTZ, 1996).



**Figura 3** – Exemplos de escalas de categoria: a) escala intensidade numérica (LAWLESS e MALONE, 1986a); b) escala hedônica mista de 7 pontos para uso com crianças (KIMMEL et al., 1994).

Dentre as escalas de categoria, a escala hedônica estruturada de 9 pontos (PERYAM e PILGRIM, 1957) é a mais empregada para avaliar a aceitação de alimentos (Figura 4). Esta escala consiste em 9 categorias verbais com termos variando entre “desgostei extremamente” (valor 1) e “gostei extremamente” (valor 9), possuindo ainda uma categoria neutra localizada no centro da escala, a qual é associada ao termo “nem gostei/nem desgostei” (valor 5). O grande uso desta escala se deve, notadamente, à sua confiabilidade e suficiente sensibilidade para detectar diferenças de aceitação entre amostras (SCHUTZ e CARDELLO, 2001).

Como principais problemas associados à escala hedônica de categoria, são apontados: i) a pouca liberdade dada ao provador para expressar suas percepções sensoriais, devido ao limitado número de categorias de respostas; ii) embora os intervalos entre as categorias sejam numericamente iguais, eles não refletem iguais diferenças de percepção; iii) efeitos numéricos e contextuais são mais prováveis de acontecer no uso desta escala; iv) erros de hábito, onde o provador tende a repetir as mesmas respostas em situações onde várias avaliações consecutivas são necessárias; v) produzem erros de tendência central

devido a que os provadores evitam o uso de categorias extremas, trazendo como consequência a diminuição da sensibilidade para detectar diferenças entre as amostras de alta e baixa aceitação e, vi) os dados sensoriais coletados freqüentemente violam pressupostos de normalidade e homoscedasticidade associados aos modelos ANOVA usuais (O'MAHONY, 1982; GIOVANNI e PANGBORN, 1983; MCPHERSON e RANDALL, 1985; VIE et al., 1991; GAY e MEAD, 1992; VILLANUEVA et al., 1999; VILLANUEVA et al., 2000; CURIA et al., 2001; VILLANUEVA et al., 2001; SCHUTZ e CARDELLI, 2001; VILLANUEVA, 2002).

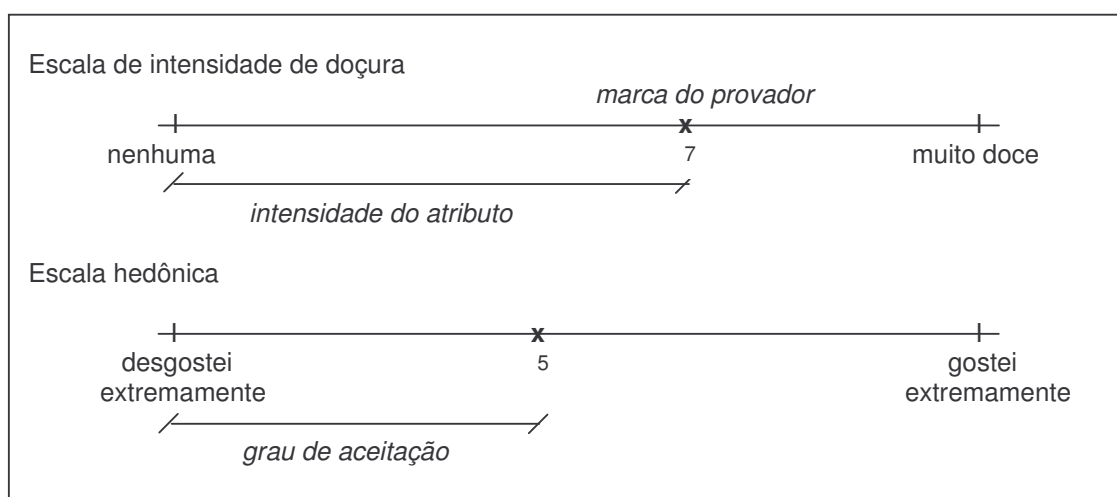
Nome: _____		Data: _____	
<p>Você está recebendo duas amostras codificadas de _____. Avalie, por favor, da esquerda para a direita cada uma das amostras e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das mesmas.</p>			
9 gostei extremamente 8 gostei muito 7 gostei moderadamente 6 gostei ligeiramente 5 nem gostei / nem desgostei 4 desgostei ligeiramente 3 desgostei moderadamente 2 desgostei muito 1 desgostei extremamente			
Amostra nº		Valor	
_____		_____	
_____		_____	
Comentários: _____			

**Figura 4** – Ficha de avaliação com escala hedônica estruturada mista de 9 pontos.

### 1.3.2. Escalas Lineares

A escala linear, também chamada de escala não estruturada ou ainda escala gráfica, consiste em uma linha de 9 a 15 cm ancorada nos seus extremos esquerdo e direito em termos de intensidade, como “fraco” e “forte”, ou de

aceitação, como “gostei muito” e “desgostei muito”, respectivamente. O provador expressa a intensidade percebida de um atributo ou o grau de aceitação fazendo uma marca em um ponto da escala que corresponda à sua percepção. A resposta sensorial gerada corresponde à distância entre a marca feita pelo provador na escala e o extremo esquerdo da mesma. Essa distância é transformada em um valor numérico proporcional à intensidade do atributo percebido pelo provador ou ao seu grau de aceitação do produto avaliado, como mostrado na Figura 5 (MEILGAARD et al., 1991).



**Figura 5** – Exemplos de escalas lineares.

Segundo STONE e SIDEL (1993) e O'MAHONY (1982), esses resultados podem ser analisados pela maioria dos métodos estatísticos paramétricos: médias, desvios padrão, análise de variância, análise de regressão, análise de correlação, técnicas multivariadas, entre outras. Para esses autores, os dados coletados por essas escalas podem ser também transformados em dados de ordenação e, alternativamente, analisados através de métodos estatísticos não paramétricos.

As escalas não estruturadas têm como vantagens: i) reduzir erros psicológicos devido à ausência de valores numéricos ou expressões verbais associados às respostas, minimizando o efeito de preferência ou aversão do



indivíduo por alguma palavra ou número (STONE e SIDEL, 1993); ii) gerar dados do tipo contínuo, onde é mais plausível pressupor distribuição normal dos mesmos (O'MAHONY, 1982) e, iii) oferecer maior liberdade aos provadores para expressarem suas percepções sensoriais (GIOVANNI e PANGBORN, 1983).

De fato, GIOVANNI e PAGBORN (1983) e MCPHERSON e RANDALL (1985) ao utilizarem escalas lineares em estudos com consumidores concluíram que, apesar dos dados coletados por essas escalas apresentarem ainda desvios da normalidade, estas mostraram um melhor desempenho com relação à escala hedônica estruturada, oferecendo maior liberdade de expressão aos provadores e menores efeitos numéricos e contextuais.

Apesar do uso da escala não estruturada ser muito popular em equipes de provadores treinados, sua utilização com consumidores é limitada, devido ao fato dos provadores terem maior dificuldade de entender e utilizar esse tipo de escala (LAWLESS e MALONE, 1986a).

#### **1.4. Escalas de Razão**

Escalas de estimativa de magnitude são escalas de razão utilizadas para medir percepções de intensidades de estímulos de forma comparativa com uma referência (MEILGAARD et al., 1991; STONE e SIDEL, 1993; LAWLESS e HEYMANN, 1999). No uso dessas escalas, o provador recebe inicialmente uma amostra referência, com um valor de intensidade, determinado por ele ou definido pelo experimentador, para um dado atributo da amostra. O provador é então instruído a avaliar todas as amostras subseqüentes de forma comparativa à amostra referência: se um estímulo da amostra referência foi especificado como 10 de intensidade e esse estímulo na amostra codificada for percebido como duas vezes mais intenso, o provador atribuirá a ela o valor 20 (Figura 6) (MEILGAARD et al., 1991).

Para analisar os dados obtidos através das escalas de magnitude, primeiramente, os mesmos devem ser normalizados através do cálculo de médias geométricas para minimizar variações, notadamente entre provadores. Os dados assim obtidos podem ser submetidos a vários tratamentos estatísticos como regressões lineares, análise de variância e outras análises estatísticas descritas para escalas nominais, ordinais e de intervalo (STONE e SIDEL, 1993).

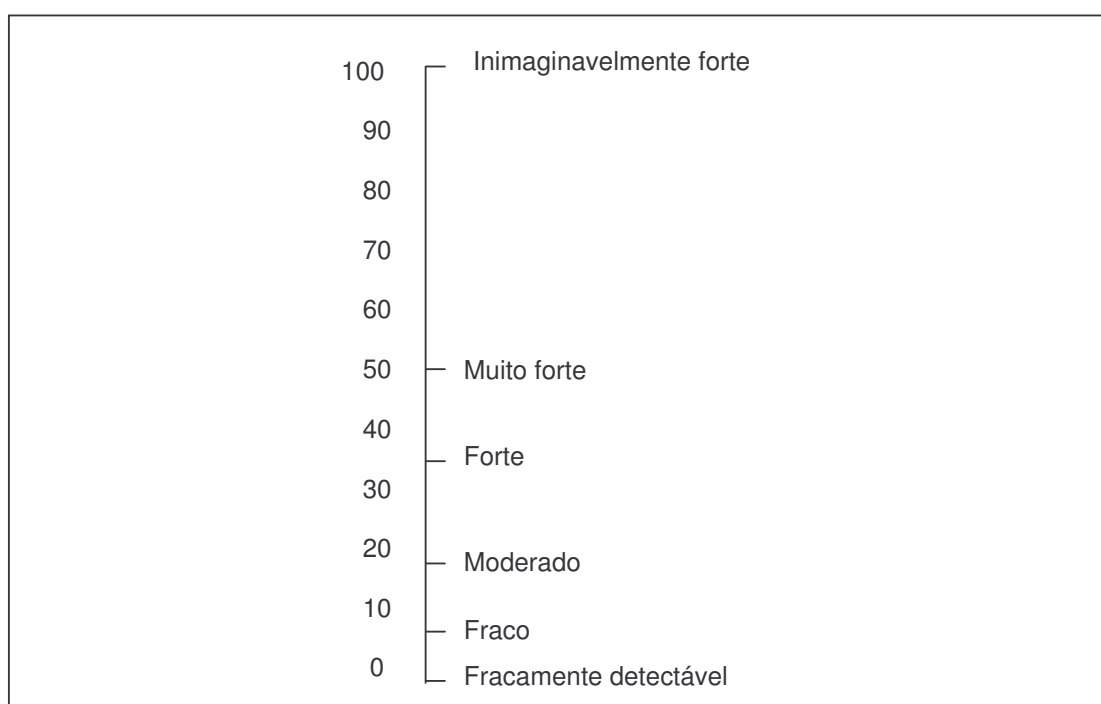
Nome: _____		Data: _____	
<p>Por favor, prove primeiramente a amostra referência R, assinalando a ela o valor 10 de doçura. Em seguida, avalie a intensidade de doçura de cada amostra codificada em relação à amostra referência R. Se a amostra codificada for duas vezes mais doce que a amostra R, dê à amostra codificada o valor 20; se for duas vezes menos doce, dê o valor 5 e assim por diante.</p>			
Amostras R		Magnitude 10	
_____		_____	
_____		_____	
_____		_____	
_____		_____	
_____		_____	

**Figura 6** – Ficha de avaliação exemplificando o uso de escala de estimativa de magnitude.

A escala de estimativa de magnitude requer que o provador tenha habilidade em calcular frações matemáticas e seja treinado para utilizar a escala com facilidade. Esta escala pode apresentar dificuldades de entendimento por parte dos consumidores (GIOVANNI e PANGBORN, 1983; LAWLESS e MALONE, 1986a; PANGBORN et al., 1989). Tal escala foi concebida e é utilizada preferencialmente em testes psicofísicos associados à olfação e gustação (MCDANIEL e SAWYER, 1981; STONE e SIDEL, 1993).

Com o objetivo de combinar a simplicidade de aplicação das escalas de intervalo com as vantagens quantitativas das escalas de estimativa de magnitude, GREEN et al. (1993), citados por GREEN et al. (1996), desenvolveram uma escala

híbrida de magnitude para medir a intensidade de percepções sensoriais, a qual os autores denominaram escala de magnitude rotulada (*Labeled Magnitude Scale* – LMS) (Figura 7). Na escala LSM, expressões verbais associadas a intensidade de um estímulo estão distribuídas ao longo de uma escala linear, em posições espaçadas em razões logarítmicas. Os autores reportaram que a LSM é tão efetiva quanto a escala de estimativa de magnitude para a obtenção de funções psicofísicos, podendo ser utilizada para medir a intensidade de percepções de odor e gosto.



**Figura 7** – Exemplo de escala de magnitude rotulada (GREEN et al., 1996).

SCHUTZ e CARDELLO (2001) propuseram uma variação da escala de estimativa de magnitude, à qual eles denominaram de escala de magnitude afetiva rotulada (*Labeled Affective Magnitude Scale - LAM*) (Figura 8). Os autores tiveram como objetivo desenvolver uma escala: i) de uso fácil; ii) com confiabilidade e sensibilidade comparáveis à escala hedônica de 9 pontos; iii) que minimizasse o sub uso das categorias extremas da escala hedônica e, iv) que fornecesse dados estatisticamente similares aos da escala de magnitude. Os rótulos semânticos

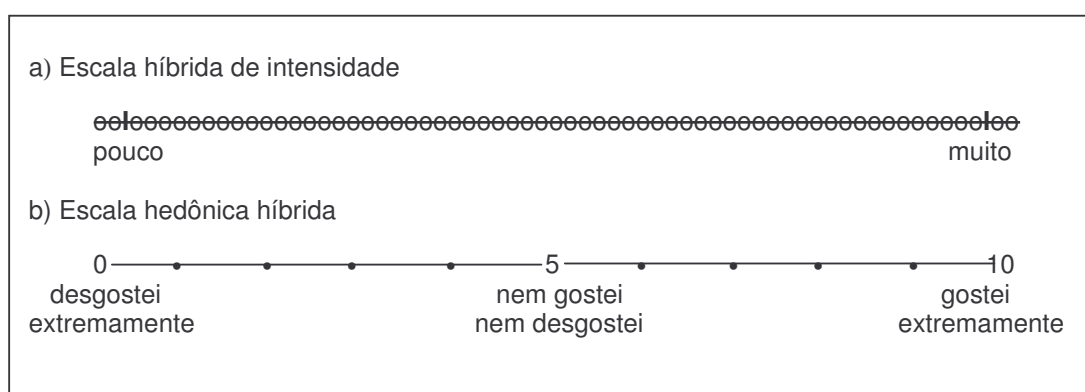
utilizados para construir a escala LAM, bem como seus espaçamentos ao longo da escala foram fixados através de ensaios experimentais cuidadosos. Os autores compararam a escala LAM com a escala hedônica de 9 pontos e a escala de estimativa de magnitude em uma série de testes de aceitabilidade de alimentos. Os resultados obtidos demonstraram que a escala LAM: i) apresentou resultados com igual confiabilidade e sensibilidade àqueles obtidos através da escala hedônica de 9 pontos; ii) apresentou maior poder de discriminação entre produtos de grande aceitação e, iii) produziu dados similares à escala de estimativa de magnitude em termos de razões/proporções entre os estímulos avaliados. Em termos de facilidade de uso, a escala LAM foi avaliada pelos consumidores como apresentando a mesma facilidade de uso que a escala hedônica de 9 pontos e, menor dificuldade ( $p \leq 0,05$ ) que a escala de estimativa de magnitude.



**Figura 8** – Exemplo de escala de magnitude afetiva rotulada (SHUTZ e CARDELLO, 2001).

## 1.5. Escala Híbrida

A escala híbrida é uma variação da escala linear, resultando da combinação desta escala com a escala estruturada. Ela pode ser ancorada na região central e nos extremos com anotações verbais, numéricas ou faciais (Figura 9). Os pontos equidistantes alocados na linha horizontal servem para definir melhor o grau e a orientação do contínuo hedônico ou de intensidade de um atributo avaliado (LAWLESS e MALONE, 1986a,b; VILLANUEVA et al., 2001; VILLANUEVA, 2002). Os provadores podem utilizar qualquer porção da escala para expressarem suas percepções sensoriais. A expressão da intensidade percebida de um atributo ou do grau de aceitação de um produto através da escala híbrida, se dá da mesma forma que para a escala linear.



**Figura 9**– Exemplos de escalas híbridas: a)escala híbrida de intensidade tipo *scanner* (LAWLESS e MALONE, 1986a,b); b) escala hedônica híbrida (VILLANUEVA et al., 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al., 2005).

As vantagens atribuídas a esta escala em relação às escalas lineares e de categoria são: i) por ser ancorada tanto nos extremos como na região central por anotações verbais ou numéricas, a escala é mais facilmente utilizada do que a escala linear; ii) a escala não se restringe a um número limitado de categorias, ou seja, o provador tem liberdade para utilizar qualquer parte da escala para atribuir seus valores, com possível aumento do poder discriminativo, possibilitando a utilização de maiores porções da mesma; iii) diminuição de efeitos contextuais,

favorecendo o seu uso em estudos interculturais; iv) diminuição do erro psicológico de hábito, encorajando o provador a fazer sua escolha de maneira mais consciente e criteriosa e, v) pelo fato dessa escala gerar dados contínuos, é mais provável que atenda melhor aos pressupostos de normalidade associados a análises estatísticas paramétricas (O'MAHONY, 1982; LAWLESS e MALONE, 1986a,b; VILLANUEVA et al., 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al., 2005).

### 1.6. Escala Autoajustável

A escala autoajustável, proposta por WILLIAMS et al. (1979) e GAY e MEAD (1992), é uma escala linear (Figura 10), através da qual o provador primeiro deve identificar as duas amostras que representam os extremos de intensidade ou aceitação em relação ao atributo que está sendo avaliado. Em seguida, o provador deve alocá-las nas extremidades opostas da escala; conforme exemplificado na Figura 10. As amostras restantes são, então, alocadas na escala comparativamente às amostras extremas.

Nome: _____ Data: _____	
Você está recebendo ___ amostras codificadas de _____. Prove as amostras da esquerda para direita. Escolha primeiro a amostra que você mais gostou e depois a que você menos gostou e anote os códigos dessas amostras, respectivamente, nos extremos direito e esquerdo da escala abaixo. Avalie agora as demais amostras de forma comparativa àquelas alocadas nos extremos, marcando um "x" e o código da amostra no ponto da escala que você achar que melhor represente o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.	
<b>X</b> menos gostosa	<b>X</b> mais gostosa

**Figura 10** – Ficha de avaliação exemplificando o uso de escala autoajustável.

A escala autoajustável foi proposta para solucionar o problema da variação da expansividade entre provadores. Esse problema decorre do fato de diferentes provadores utilizarem diferentes porções da escala para expressarem as suas impressões sobre o produto. Essa grande variância intrínseca entre os provadores, especialmente em testes com consumidores, gera diferenças na posição (médias) e na dispersão (variâncias) dos dados sensoriais, além de contribuir para o problema da expansividade (VILLANUEVA et al, 1999; VILLANUEVA et al, 2000; VILLANUEVA et al, 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al, 2005).

As vantagens da escala autoajustável, de acordo com WILLIAMS et al. (1979) e GAY e MEAD (1992), são: i) a facilidade de uso por provadores não treinados; ii) a diminuição da variação da expansividade entre provadores e, iii) a ordenação preliminar das amostras anterior a sua quantificação.

## **2. DESEMPENHO DE DIFERENTES ESCALAS EM TESTES SENSORIAIS**

São três os tipos de escalas mais comumente utilizadas para avaliação sensorial de produtos: escalas de categoria, escalas lineares e escalas de magnitude (MEILGAARD et al., 1991). Muitos estudos têm sido desenvolvidos para avaliar as vantagens e limitações de cada uma dessas escalas em testes sensoriais.

GIOVANI e PANGBORN (1983) avaliaram dados hedônicos e de intensidade de diferentes concentrações de sacarose em limonada (4 a 30%) e de gordura em leite (0 a 16%) obtidos através da escala não estruturada de 10 cm e da escala de magnitude. As escalas foram ancoradas nos extremos nos termos “nenhum” e “extremo” e nos termos “desgostei extremamente” e “gostei extremamente”. Sessenta e um provadores não treinados avaliaram sete amostras de limonada e cinquenta e três provadores avaliaram seis amostras de leite, em duplicata. Ambas as escala produziram resultados semelhantes na avaliação das

bebidas, porém a escala linear apresentou maior facilidade de uso pelos provadores. Na escala de magnitude, os provadores utilizaram faixas mais restritas do que a escala gráfica para expressarem suas percepções, sendo esse efeito mais acentuado no caso das respostas hedônicas. Boa reprodutibilidade foi obtida para ambas as escalas, à exceção dos valores hedônicos obtidos através da escala linear, na avaliação das amostras de limonada.

MCPHERSON e RANDALL (1985) realizaram um estudo para acessar a normalidade dos dados de preferência gerados através de escala de categoria e de escala linear e, ao mesmo tempo, avaliar o desempenho das duas escalas. O estudo foi conduzido com noventa e nove consumidores que demonstraram suas preferências por vinte diferentes vegetais. Coeficientes de assimetria e curtose, das distribuições dos dados gerados indicaram não normalidade, não importando a escala utilizada. O estudo também demonstrou que a escala linear pode ser considerada uma boa ferramenta para acessar a aceitação de alimentos em testes com consumidores além de produzir dados cuja distribuição se aproximava com mais frequência da distribuição normal.

LAWLESS e MALONE (1986a) avaliaram o desempenho de quatro escalas em testes com consumidores na avaliação visual, tátil e olfativa de seis produtos não alimentícios. As escalas avaliadas foram: escala de categoria, escala linear, escala de magnitude e escala híbrida tipo *scanner*. As escalas foram avaliadas quanto à sua habilidade em discriminar diferenças entre os produtos, à variabilidade das respostas geradas, à confiabilidade e facilidade de uso. Dois grupos de consumidoras entre 21 e 55 anos participaram desse estudo: um grupo que avaliou os produtos utilizando somente um método e outro que avaliou os produtos utilizando os quatro métodos. Em relação ao poder discriminativo das escalas, resultados superiores foram encontrados para as escalas de categoria e linear sobre as escalas híbrida e de magnitude. O estudo indicou que todas as escalas foram capazes de gerar diferenças altamente significativas entre os produtos, com uma pequena vantagem da escala de categoria sobre as demais.



Na avaliação da confiabilidade da escala, as escalas de categoria e híbrida apresentaram melhor desempenho. Quanto à preferência de uso, a escala de categoria foi considerada de fácil entendimento, rápida, porém um tanto restritiva. A escala linear foi considerada não restritiva, moderadamente rápida, mas de mais difícil entendimento e, a escala de magnitude foi considerada a pior escala nestes dois últimos requisitos. De um modo geral, os resultados indicaram uma leve superioridade da escala de categoria e alguma inferioridade da escala de magnitude.

Na sequência do estudo anterior, LAWLESS e MALONE (1986b) utilizaram as mesmas escalas para avaliarem suas sensibilidades relativas na avaliação visual, tátil e olfativa de seis produtos não alimentícios por consumidores. Dois grupos de consumidores participaram desse estudo: um grupo feminino de estudantes, com idade média de 21 anos, e um grupo heterogêneo de donas de casa, com idade média de 38 anos. Em relação ao poder discriminativo de pequenas diferenças na intensidade dos atributos avaliados, resultados semelhantes foram observados nas escalas de categoria, linear e híbrida. A escala de magnitude foi tão eficiente quanto as demais para o grupo homogêneo de estudantes. Entretanto, para o grupo heterogêneo de donas de casa, esta escala mostrou-se menos eficiente. Os autores reportaram que os consumidores utilizaram as escalas com maior precisão após adquirirem certa familiaridade com a avaliação dos produtos. Ambos os grupos de consumidores utilizaram amplas porções das escalas, apesar de existirem diferenças sensoriais mínimas entre os produtos avaliados.

SHAND et al. (1985) realizaram uma análise descritiva quantitativa de atributos sensoriais associados à textura de cinquenta e quatro bifes cozidos, onde dezoito provadores treinados avaliaram as amostras utilizando escalas de categoria, linear e de magnitude. Valores de  $F_{amostra}$  mostraram que a escala de categoria foi mais sensível e que a escala linear foi a menos sensível em detectar diferenças entre os atributos de qualidade do bife. A escala de magnitude foi tão

sensível como a de categoria para a maioria dos atributos julgados. Quanto à preferência de uso, a escala de categoria foi preferida à linear e esta, à de magnitude. A escala de categoria e a linear foram consideradas igualmente fáceis de serem utilizadas e a escala de magnitude foi considerada de mais difícil uso.

PANGBORN et al.(1989) avaliaram a intensidade de amargor e o grau de aceitação de bebidas à base de cacau contendo diferentes concentrações de cafeína e quinino. Os autores utilizaram escalas de categoria, lineares e de magnitude. Cinco experimentos foram realizados com a participação de vinte e cinco a trinta e nove jovens adultos. Funções psicofísicas foram ajustadas entre as medidas de intensidade *versus* as concentrações dos estímulos. Análises de variância foram também aplicadas a cada conjunto de dados correspondentes. Nenhuma diferença foi encontrada entre os resultados obtidos através da escala de categoria e da escala linear, indicando que as duas escalas foram utilizadas de forma similar. A função parabólica foi a que melhor se adequou aos dados gerados pelas escalas de categoria e linear. Para ambas as escalas, verificou-se que toda a extensão da escala foi utilizada para expressar o amargor percebido pelos indivíduos, dos quais, poucos evitaram o uso dos extremos das escalas. O estudo sugeriu também que a escala de magnitude pode não ser apropriada para avaliação da aceitabilidade.

GALVEZ e RESURRECCION (1990) compararam duas amostras de macarrão instantâneo através de análise descritiva utilizando uma escala de categoria de 15 pontos e duas escalas lineares de 150 mm. A escala linear não estruturada foi ancorada a 12,5 mm a partir de ambas as extremidades e a escala semi-estruturada foi igualmente ancorada porém com expressões de intensidade do atributo a ser avaliado. O resultado da análise de nove julgadores treinados mostrou que os mesmos discriminaram melhor as amostras utilizando a escala linear não estruturada. Essa escala também foi a mais confiável e a mais sensível às diferenças entre as amostras. O efeito do ancoramento com termos de

intensidade na escala linear semi-estruturada não resultou em aumento da sensibilidade ou confiança da escala.

TEPPER et al. (1994) compararam a efetividade da escala de ordenação e da escala linear em avaliar o conteúdo de gordura e a preferência por consumidores. No estudo, setenta e dois consumidores avaliaram alimentos incluindo leite, pudim, purê de batata, pasta de galinha, ovos mexidos e salgadinhos, todos contendo alta e baixa concentração de gordura. Os resultados sugeriram que ambas as escalas discriminaram a maioria dos alimentos em função dos diferentes teores de gordura e forneceram resultados similares na avaliação de preferência.

VILLANUEVA et al. (2001); VILLANUEVA (2002) e VILLANUEVA et al. (2005) testaram o desempenho da escala hedônica híbrida de forma comparativa à escala hedônica estruturada de 9 pontos, à escala autoajustável e à escala de ordenação. No estudo, oitenta consumidores avaliaram cinco amostras comerciais de suco de laranja. Os resultados indicaram um melhor desempenho da escala hedônica híbrida com relação à escala hedônica estruturada, à escala autoajustável e ao teste de ordenação, considerando-se os seguintes aspectos: i) poder discriminativo e ii) adequação dos dados coletados às suposições estatísticas de normalidade e homoscedasticidade para análise de variância. Considerando-se a facilidade de uso das escalas, os resultados mostraram que as escalas hedônicas estruturada e híbrida foram consideradas pelos consumidores como sendo igualmente fáceis de serem utilizadas, não havendo diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre elas com relação à preferência de uso pelos consumidores.

Em outro estudo com consumidores, VILLANUEVA et al. (1999), VILLANUEVA (2000) e VILLANUEVA (2002) testaram o desempenho da escala autoajustável, comparando-as com a escala hedônica estruturada de 9 pontos e a escala de ordenação. Nesta pesquisa, duzentos e oitenta e oito consumidores

avaliaram a aparência e aceitação global de três marcas comerciais de doces. Os resultados mostraram que a escala autoajustável resolveu os problemas de expansividade entre os provadores, produzindo variâncias homogêneas entre amostras. Entretanto, os dados gerados através desta escala apresentaram sérias distorções da normalidade e, ao final, a escala autoajustável apresentou menor poder discriminativo com relação aos demais métodos.

VILLANUEVA (2002) e VILLANUEVA et al. (2002) avaliaram também o desempenho das escalas hedônica estruturada, hedônica híbrida e autoajustável na geração de mapas internos de preferência. A aceitação global de oito marcas de vinhos tintos foi avaliada por cento e doze consumidores. Os resultados sugeriram uma superioridade da escala híbrida sobre as escalas hedônica tradicional e autoajustável. Já a escala hedônica tradicional apresentou, em geral, desempenho inferior às demais escalas testadas na discriminação das amostras com relação à preferência entre os consumidores.

### **3. TESTES SENSORIAIS COM CRIANÇAS**

A avaliação sensorial realizada por crianças pode fornecer informações úteis sobre produtos, se métodos e protocolos apropriados forem empregados (KROLL, 1990; KIMMEL et al., 1994; GUINARD, 2001).

Testes afetivos aplicados a crianças podem ser feitos a partir de modificações nos testes desenvolvidos e aplicados em adultos. Crianças podem responder a testes de comparação pareada, duo-trio, ordenação por preferência e testes com escalas de categoria hedônica, faciais e verbais, desde que, para estas últimas, o tamanho da escala e a terminologia empregada sejam adaptados à idade da criança (LACHANCE et al., 1972; KROLL, 1990; KIMMEL, 1994; DORIAN, 1995; LAWLESS e HEYMANN, 1999; RESURRECCION, 1998; LEON et al., 1999; GUINARD, 2001; THYBO et al., 2003).

Alguns poucos pesquisadores fizeram uso de escalas de intensidade em testes sensoriais aplicados a crianças, limitando-se porém ao uso de escalas de categoria (ZANDSTRA e DE GRAAF, 1998; DE GRAAF e ZANDSTRA, 1999).

Uma vez que crianças mais jovens podem não entender palavras e frases da mesma forma que adultos, testes de preferência com crianças estão, na maioria dos casos, baseados em escalas faciais. A escala hedônica facial foi desenvolvida para uso em crianças e/ou em indivíduos que não possam ler ou têm dificuldade em entender o significado de palavras escritas como as que são comumente utilizadas nas escalas verbais desenvolvidas e utilizadas com adultos (SIEGEL et al., 1976; COLWILL, 1987; STONE e SIDEL, 1993; RESURRECCION, 1998). Crianças respondem com maior precisão através de expressões faciais que são, também, formas de diversão, ajudando a aumentar o interesse e atenção das crianças aos testes (KROLL, 1990).

Ainda assim, para uma criança, especialmente aquelas com idades inferiores a 8 anos, isto pode significar uma tarefa cognitiva e intelectual desafiadora, uma vez que essas crianças podem não ter habilidade suficiente para transferir as percepções sensoriais causadas por um produto a uma determinada face (STONE e SIDEL, 1993).

CHEN et al. (1996) conduziram estudos com escalas hedônicas faciais, utilizando terminologias desenvolvidas por PERYAM e KROLL para uso com crianças (KROLL, 1990). Eles objetivaram determinar o número de categorias mais adequado para testes afetivos com crianças. Setenta e nove crianças, com idades variando entre 3 e 6 anos, avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram do sabor, cor e sensação bucal (*mouthfeel*) de duas amostras comerciais de leite: pasteurizado e UHT. Os resultados mostraram que crianças com idades variando entre 3 e 4 anos foram capazes de utilizar com maior eficiência as escalas de 3 pontos, enquanto que crianças entre 4 e 5 anos mostraram maior poder

discriminativo utilizando escalas de 5 pontos e crianças de 5 a 6 anos, escalas de 7 pontos.

HOUGH et al. (1997) compararam a escala hedônica facial e a escala hedônica verbal, ambas com 9 pontos, em testes de aceitação com crianças com idade média de 11 anos. As crianças avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram de diversos atributos de leite achocolatado. Os resultados mostraram que ambas as escalas foram equivalentes na capacidade de discriminação das amostras em si, para todos os tributos julgados.

VIEIRA (1981), em um estudo com crianças brasileiras entre 7 e 14 anos atendidas pela merenda escolar, avaliou os possíveis problemas de entendimento e comunicação da escala hedônica facial tradicional. Assim, foi desenvolvida uma escala hedônica facial modificada de 7 pontos elaborada a partir de personagens infantis de histórias em quadrinhos brasileiras. As figuras representavam atitudes hedônicas em relação à merenda servida e eram facilmente interpretadas pelas crianças. Ao comparar os resultados desta escala com a escala hedônica facial tradicional, a autora verificou que ambas mostraram ser igualmente sensíveis em discriminar a aceitabilidade dos alimentos estudados.

Com o objetivo de avaliar as metodologias mais apropriadas para aplicação de testes sensoriais com crianças, KROLL (1990) solicitou que crianças comparassem duas amostras de laranja com diferentes graus de doçura e expressassem suas opiniões sobre os produtos através de dois tipos de testes: comparação pareada para acessar preferência e testes de aceitação utilizando três tipos de escalas hedônicas: escala facial, escala verbal tradicional e uma escala verbal orientada para uso com crianças. Esta última escala foi especialmente desenvolvida para este estudo, tendo sido denominada de escala P&K (Figura 11). As escalas foram apresentadas na versão tradicional de 9 pontos e com 7 pontos. Foram utilizados dois grupos de crianças nas faixas de 5 a 7 anos e de 8 a 10 anos, assim divididos: i) para avaliação da preferência, foram

utilizadas hum mil e trinta e duas crianças; ii) para os testes de avaliação do melhor tamanho das escalas hedônicas – 7 e 9 pontos, foram utilizadas trezentas e doze crianças e, iii) para os testes de avaliação do tipo de escala hedônica – facial, verbal ou P&K, duzentas e oito crianças participaram do estudo. O estudo concluiu que: i) nos testes de comparação pareada, as crianças de 8 a 10 anos apresentaram maior poder discriminativo do que as crianças menores; ii) as crianças de 8 a 10 anos mostraram boa discriminação utilizando ambos os tamanhos de escalas – 7 e 9 pontos; iii) as crianças de 5 a 7 anos mostraram maior discriminação com a escala de 9 pontos; iv) a escala hedônica P&K ofereceu melhor poder discriminativo ao teste do que as escalas hedônica tradicional e facial e, v) as crianças de 8 a 10 anos tiveram desempenhos similares tanto quando os testes foram conduzidos por entrevistadores ou quando elas responderam sozinhas aos testes com fichas de avaliação escritas.

9 – Super bom
8 – Muito bom
7 – Bom
6 – Só um pouco bom
5 – Talvez bom ou talvez ruim
4 – Só um pouco ruim
3 – Ruim
2 – Muito ruim
1 – Super ruim

**Figura 11** – Escala hedônica verbal para uso com crianças desenvolvida por PERYAM e KROLL (KROLL, 1990).

CURIA et al. (2001) pesquisaram o grau de ambigüidade no uso da escala hedônica de 9 pontos por consumidores argentinos quando a escala foi traduzida para o espanhol. Três traduções diferentes foram testadas: uma tradução livre, baseada na linguagem coloquial argentina; uma tradução literal do inglês e uma tradução da escala adaptada para uso com crianças – a escala P&K (Figura 11). Participaram da pesquisa duzentos e oitenta e oito provadores entre crianças, adolescentes e adultos, provenientes de duas cidades argentinas. Os testes consistiram em ordenar, em um *continuum* hedônico, os termos de cada uma das

três escalas começando por “desgostei muito” até “gostei muito”. A escala adaptada para uso com crianças mostrou, na maioria dos casos, melhor desempenho, apresentando menor número de inversões dos termos em relação às outras duas escalas. Na escala traduzida, trinta por cento dos indivíduos ordenaram as frases em ordem diferente da versão em inglês; já no caso da escala com tradução literal, as porcentagens foram maiores. Os autores concluíram que a tradução da escala hedônica de 9 pontos original em outros idiomas deve ser realizada com cuidado, assegurando-se que a população entenda os termos de maneira similar à escala original em inglês proposta por PERYAM e PILGRIM (1957).

KIMMEL et al. (1994) desenvolveram um estudo com cento e onze crianças de 2 a 10 anos com o objetivo de determinar: i) quais os testes sensoriais que podem ser utilizados com crianças e, ii) qual a idade na qual crianças desenvolvem as habilidades cognitivas requeridas para entender testes de avaliação sensorial. Para tal, as crianças foram divididas por idades em quatro grupos: 2-3, 4-5, 6-7 e 8-10 anos, com base nos estágios de desenvolvimento cognitivo de PIAGET. As crianças foram submetidas a três tipos de testes discriminativos: comparação pareada, duo-trio e ordenação por intensidade. Elas também realizaram três tipos de testes afetivos: comparação pareada por preferência, ordenação por preferência e escala hedônica mista de 7 pontos, facial com terminologia P&K. Três produtos comerciais foram avaliados: refrigerantes (sete sabores); sorvetes (cinco sabores) e queijo processado fatiado (três tipos). Os autores concluíram que: i) crianças acima de 2 anos podem realizar testes de comparação pareada por preferência; ii) crianças acima de 4 anos podem realizar testes sensoriais mais complexos, como escalas hedônicas; iii) crianças com idades entre 6 e 10 anos podem realizar testes de discriminação, tais como comparação pareada, duo-trio e ordenação por intensidade; iv) crianças acima de 4 anos podem usar a escala hedônica mista de 7 pontos para expressar seu grau de aceitação e, v) crianças e adultos apresentam diferenças na habilidade de discriminar o estímulo doce em bebidas, sendo que as crianças, em todas as



faixas etárias estudadas, atribuíram maiores valores de doçura que os adultos às mesmas amostras.

A validação de metodologias sensoriais a serem utilizadas com sucesso em crianças passa, na grande maioria dos estudos já realizados, por uma comparação da influência da idade dos provadores no desempenho das mesmas.

ENNS et al. (1979), para avaliar a contribuição da idade, sexo e o índice de massa corpórea de provadores na aceitação, preferência e intensidade de doçura de seis soluções de sacarose, utilizaram uma escala hedônica de 9 pontos modificada (+4=extremamente agradável a -4=extremamente desagradável), o método de comparação pareada por preferência e a escala de magnitude, respectivamente. Participaram do estudo vinte e um estudantes com idade média de 10,5 anos; vinte e sete estudantes, com idade média de 18,5 anos e doze indivíduos da terceira idade, com idade média de 71 anos. A comparação entre as estimativas de magnitude da intensidade de doçura das amostras gerou uma maior inclinação da função psicofísica para os provadores mais jovens, entretanto, não houve diferenças significativas ( $p=0,05$ ) entre os outros dois grupos de provadores. Houve diferença significativa entre a aceitação dos provadores do sexo feminino e masculino ( $p<0,01$ ) e entre as três faixas etárias estudadas ( $p=0,05$ ). Os provadores do sexo masculino, em todas as faixas etárias estudadas, atribuíram, para as amostras com concentrações mais altas de sacarose, maiores valores de aceitação do que os provadores do sexo feminino. O estudo também encontrou uma correlação negativa significativa ( $p<0,05$ ) entre o índice de massa corpórea e aceitação das amostras.

TUORILA-OLLIKAINEN et al. (1984) desenvolveram um experimento comparando o desempenho de duzentos e vinte e quatro crianças, com idade média de 11 anos, com o de igual número de jovens adultos, com idade média de 20 anos, em testes sensoriais de aceitação. Os dois grupos avaliaram dezesseis amostras de refrigerantes, apresentando diferenças em: aparência (sem cor e

coloridas), o aroma frutal (com e sem aroma), sabor e doçura (entre 5 e 9% de açúcar), com relação à aceitação. Foi utilizada uma escala hedônica híbrida de 10 cm, ancorada nos extremos esquerdo e direito nos termos “extremamente desagradável” e “extremamente agradável”, respectivamente. Esta escala era também ancorada, em todo o seu *continuum*, com 9 barras eqüidistantes indicando os locais de respostas. Antes dos testes, as crianças foram instruídas na utilização da escala. Ao final dos testes sensoriais, os participantes preencheram um questionário emitindo suas opiniões sobre a importância dos atributos sensoriais avaliados. O estudo concluiu que: i) as respostas dos jovens adultos e das crianças foram semelhantes, exceto pelo fato das crianças parecerem colocar mais ênfase na doçura e, ii) o sabor e a doçura foram considerados os principais fatores de influência sobre a aceitação das amostras por ambos os grupos.

MONNEUSE et al. (1991) estudaram o impacto da idade e sexo na avaliação de açúcar e gordura em produtos lácteos com um grupo de duzentos e vinte e seis provadores, com idades variando entre 10 e 19 anos, divididos em quatro grupos: um grupo, formado por meninos e meninas entre 10 e 13 anos; dois grupos de adolescentes de ambos os sexos entre 14 e 15 anos e entre 15 e 16 anos e, um quarto grupo, formado por jovens adultos maiores de 19 anos. Os provadores avaliaram vinte amostras de uma sobremesa láctea e de creme contendo entre 0 e 30g de gordura por 100g e 1, 5, 10, 20, 40% de açúcar, respectivamente. Foi utilizada no estudo escala de categoria de 9 pontos variando de: “extremamente desagradável” até “extremamente agradável”, para a avaliação da aceitação; de “absolutamente não doce” até “extremamente doce”, para a avaliação da doçura e de “absolutamente não gorduroso” até “extremamente gorduroso”, para a avaliação do teor de gordura. O teor ideal de açúcar encontrado para os provadores do sexo feminino caiu de 20 para 10% com o aumento da idade e foi de 20%, para os provadores do sexo masculino. A discriminação do teor de gordura foi maior nos provadores mais velhos.

GUINARD e MARTY (1996), utilizando trinta famílias, avaliaram o efeito das propriedades sensoriais, informação nutricional e preço na aceitação e grau de preferência de oito amostras de alimentos com teor de gordura reduzido. Participaram da pesquisa crianças de 6 a 10 anos, adolescentes de 12 a 15 anos e seus pais. Cada um dos três grupos realizou testes sensoriais afetivos com as amostras utilizando dois métodos: escala hedônica mista de 7 pontos (KIMMEL et al., 1994) e ordenação por preferência. Testes de intenção de compra foram também realizados através de uma escala de 5 pontos (1 = definitivamente não compraria/pediria para meus pais não comprarem a 5 = definitivamente compraria/pediria para meus pais comprarem). Os testes foram realizados com cada membro da família isoladamente e, para as crianças, uma entrevista individual foi realizada. O estudo concluiu que: i) o método de ordenação por preferência foi mais eficiente em discriminar as amostras do que o método utilizando escala hedônica para todos os grupos e, ii) as respostas hedônicas de crianças e adolescentes não diferiram entre as diversas versões de gordura presentes nos alimentos, para nenhum dos produtos avaliados.

LAVIN e LAWLESS (1998) realizaram um estudo para avaliar a influência da cor e odor na percepção da doçura em bebidas. Para tal, foram avaliados grupos de crianças de três faixas: entre 5 e 7, entre 8 e 10 e entre 11 e 14 anos e um grupo de provadores adultos. Para o grupo de crianças menores, o teste foi conduzido com a ajuda de entrevistadores e consistiu-se em um teste de pareado-diferença. Para os demais provadores, foi utilizada uma escala de categoria de 9 pontos, ancorada em seus extremos nos termos “não doce” até “muito doce”. O estudo demonstrou que crianças podem julgar atributos simples como doçura em um alimento complexo onde outros estímulos estão presentes. Contudo, da mesma forma como aconteceu com os adultos, observou-se que as crianças mudaram seus julgamentos com base em outras dimensões presentes no alimento, como a cor e o odor.

ZANDSTRA e DE GRAAF (1998) avaliaram a influência da idade na percepção da intensidade de acidez, doçura e aroma de laranja e na aceitação de laranjada. O estudo envolveu trinta e uma crianças entre 6 e 12 anos; trinta adolescentes entre 13 e 18 anos; trinta jovens adultos entre 19 e 34 anos) e oitenta e nove adultos, que foram divididos entre três grupos de idades variando entre 35 e 49 anos, entre 50 e 65 anos e acima de 65 anos. Foram avaliadas vinte e cinco amostras de laranjada onde foram combinadas cinco concentrações de sacarose, cinco concentrações de ácido cítrico e quatro concentrações de aroma de laranja. Uma escala de categoria de 5 pontos foi utilizada para avaliar aceitação e intensidade de doçura, acidez e aroma de laranja. Os resultados mostraram que: crianças e adultos maiores de 65 anos apresentaram menor inclinação da função psicofísica da percepção de doçura e geraram maiores valores para as concentrações ótimas de sacarose que jovens adultos; a rejeição a altas concentrações de ácido cítrico diminuiu com o aumento da idade; provadores mais velhos apresentaram menor inclinação da função psicofísica da percepção de acidez e, não houve diferença na inclinação da função psicofísica de percepção do aroma entre os diferentes grupos etários.

DE GRAAF e ZANDSTRA (1999) realizaram um estudo avaliando a habilidade discriminativa e de expressar aceitação de crianças com relação a diversos níveis de doçura em água e em laranjada. Foram avaliadas trinta crianças entre 9 e 10 anos; trinta adolescentes entre 14 e 16 anos e, trinta adultos entre 20 e 25 anos. Para essa avaliação foram utilizadas: i) escalas de categoria verbais de 5 pontos para avaliação da percepção de intensidade de doçura; ii) escala hedônica facial de 5 pontos; iii) escala de ordenação por intensidade e, iv) escala de preferência. As amostras consistiram em duas séries de bebidas contendo diferentes concentrações de sacarose dissolvida em água e em laranjada. A primeira série continha sete concentrações diferentes de sacarose e a segunda, cinco diferentes concentrações de sacarose. Após avaliarem os resultados através de ANOVA, os autores concluíram que: i) houve concordância entre os resultados obtidos pelos métodos de escalas de categoria e de

ordenação para os três grupos etários; ii) as crianças demonstraram preferência por maiores concentrações de sacarose do que os adolescentes e estes, por maiores concentrações do que os adultos; iii) as crianças foram menos capazes de discriminar entre diferentes soluções de sacarose e, iv) comparando-se os dados de aceitação com os de intensidade de doçura, o grau de confiabilidade dos resultados gerados pelos provadores, o qual foi avaliado através dos coeficientes de correlação, aumentou com a idade dos mesmos. Segundo os autores, este aumento pode tanto estar relacionado com uma menor sensibilidade das crianças à sacarose, como também pode estar relacionado com um aumento da capacidade cognitiva das mesmas com a idade, com provadores mais velhos apresentando maior capacidade de processar as informações sensoriais de maneira mais consistente. Ainda segundo os autores, crianças entre 9 e 10 anos podem ter bom desempenho em testes de escala de categoria de 5 pontos e de ordenação, se: i) forem realizadas avaliações individuais, com ajuda de entrevistadores bem treinados e, ii) os testes forem aplicados com procedimentos e fichas de avaliação claras e inteligíveis.

#### **4. INFLUÊNCIA DO ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO SOBRE O DESEMPENHO DE CRIANÇAS EM TESTES SENSORIAIS**

As principais dificuldades encontradas em testes sensoriais realizados com crianças estão relacionadas com seu desenvolvimento cognitivo, quais sejam: i) percepção limitada pelas suas habilidades de pensamento lógico; ii) limitações com relação às habilidades verbais e de memória; iii) curto tempo de atenção e, iv) dificuldade de compreensão das tarefas a serem cumpridas nos testes (RESURRECCION, 1998). Assim, o conhecimento da capacidade cognitiva geral de criança pode fornecer um melhor entendimento de suas habilidades em realizar testes sensoriais.

Quando crianças são objeto de testes sensoriais, recomenda-se que as mesmas sejam avaliadas em grupos de pequenas faixas etárias, pois nos

deparamos com uma população mostrando grandes diferenças no que se refere ao grau de inteligência, capacidade de concentração, habilidade de resolver problemas, educação familiar e capacidade cognitiva, mesmo quando as diferenças etárias são pequenas. Isto foi amplamente demonstrado na conhecida teoria dos estágios de desenvolvimento de PIAGET e outros psicólogos desenvolvimentistas (KIMMEL et al., 1994; LAVIN e LAWLESS, 1998; GUINARD, 2001).

A idade cronológica, utilizada como fator de classificação de crianças na grande maioria dos testes sensoriais, é somente um guia na compreensão das suas habilidades cognitivas qualitativas e quantitativas. De fato, a avaliação das habilidades de como as crianças utilizam e processam os seus sentidos, é melhor entendida através do seu desenvolvimento cognitivo.

Testes convencionais de inteligência são constituídos pela seleção de itens que, de modo confiável, diferenciam os grupos de indivíduos de diferentes idades cronológicas. Já o emprego de provas elaboradas por PIAGET adiciona uma dimensão importante por avaliar o raciocínio lógico e o pensamento das crianças (MANTOVANI DE ASSIS e ASSIS, 2002; WADSWORTH, 2001). O conjunto de resultados da aplicação dessas provas permite que o estágio de desenvolvimento da criança seja determinado, algo que a maioria dos testes de inteligência não faz adequadamente (MANTOAN, 1991; MANTOVANI DE ASSIS e CAMARGO DE ASSIS, 2004).

Segundo SOLSO (1988) e WADSWORTH (2001), PIAGET afirmou que as mudanças cognitivas ou intelectuais nos indivíduos resultam de um processo de desenvolvimento contínuo, constituído por uma seqüência de sucessivas mudanças qualitativas das estruturas cognitivas, sendo que cada uma deriva-se da estrutura precedente e se integra na seguinte. Segundo os autores citados, PIAGET distinguiu no processo de desenvolvimento cognitivo do ser humano, quatro grandes níveis seqüenciais:

**1- Estágio da inteligência sensório-motora**, que ocorre no indivíduo entre 0 e 2 anos de idade e é caracterizado pelo comportamento basicamente motor. Neste estágio, a criança ainda não representa eventos internamente, não “pensa” conceitualmente e compreende o mundo por meio de seus esquemas de ação;

**2- Estágio do pensamento pré-operacional ou pré-operatório**, que ocorre no indivíduo entre 2 e 7 anos de idade e é caracterizado pelo aparecimento da função simbólica e pelo rápido desenvolvimento conceitual. O raciocínio da criança neste período é pré-lógico. Neste estágio, a criança conhece o mundo por meio de intuições. A criança apresenta capacidade de entendimento limitada, mas já sabe do que gosta ou do que não gosta e já tem capacidade de escolha;

**3- Estágio das operações concretas ou operatório concreto**, que ocorre no indivíduo entre a idade de 7 e 11 anos e é caracterizado pelo desenvolvimento de sua capacidade de raciocinar, aplicando o pensamento lógico a problemas concretos. A capacidade de entendimento de tarefas pelas crianças aumenta no decorrer desse estágio e a tomada de decisões já existe. No entanto, na tomada de decisões, as crianças menores apresentam dependência dos adultos, enquanto que as maiores mostram dependência de seus pares;

**4- Estágio das operações formais**, que ocorre no indivíduo entre a idade de 11 e 15 anos. É neste estágio que as estruturas cognitivas da criança alcançam o seu nível mais elevado de desenvolvimento. Esses indivíduos podem aplicar o raciocínio lógico a todas as classes de problemas, por apresentarem o raciocínio hipotético dedutivo totalmente desenvolvido e similar ao dos adultos.

No processo de desenvolvimento cognitivo, os estágios obedecem uma ordem seqüencial e hierárquica necessária, porém a velocidade de passagem varia em função de fatores experimentais e hereditários. Assim, as idades cronológicas, durante as quais espera-se que as crianças desenvolvam

comportamentos representativos de um dado estágio, não são fixas. Desta forma, o estágio de desenvolvimento cognitivo em que uma criança se encontra é determinado pelo desempenho apresentado em situações problema que impliquem o raciocínio operatório (MANTOAN, 1987).

Devido ao processo de desenvolvimento cognitivo ser contínuo, na passagem entre os níveis descritos por PIAGET ocorre uma fase intermediária, também chamada de *fase de transição*, na qual a criança já possui noções características do nível em que está ingressando, mas ainda conserva noções da fase a que anteriormente pertencia. Assim na passagem de cada nível de desenvolvimento cognitivo, também podem ser encontrados comportamentos específicos que indicam se a criança se encontra ou não na *fase de transição*, a qual, por sua vez, é dividida em diversos níveis (MANTOVANI DE ASSIS e ASSIS, 2002).

Pelo exposto acima, segundo PIAGET, para se avaliar o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se situa cada criança dentro da faixa etária entre 8 e 11 anos, um diagnóstico de comportamento operatório deve ser realizado. Esse diagnóstico é realizado por meio de uma série de 3 provas (MANTOVANI DE ASSIS e ASSIS, 1999; MANTOVANI DE ASSIS e CAMARGO DE ASSIS, 2004):

**1ª Prova – Conservação** – Avalia se a criança possui a noção de conservação, segundo a qual o todo se conserva independentemente das transformações sofridas pelas suas partes. Essa prova avalia se a criança possui reversibilidade de pensamento, sem a qual a compreensão da conservação não é possível. A prova consiste em avaliar se a criança compreende a equivalência ou não de quantidades contínuas (massa, líquido) e discretas (conjuntos com vários elementos), quando esses elementos são submetidos a transformações depois de terem sido avaliados como idênticos;



**2ª Prova – Inclusão de Classes ou Classificação** – Avalia se a criança possui a noção de inclusão de classes, ou seja, se ela possui a capacidade de reunir objetos e acontecimentos de acordo com as suas semelhanças e depois reunir, por exemplo, duas subclasses já constituídas numa classe de maior extensão. Nessa prova é avaliado se a criança admite que uma determinada classe é maior do que as subclasses que a constituem. A prova de inclusão de classes (frutas e flores) é comumente utilizada para essa avaliação;

**3ª Prova – Seriação** – Avalia se a criança possui a noção de seriação que consiste na capacidade de ordenar elementos segundo suas grandezas crescentes ou decrescentes e admitir que um determinado elemento mediano de uma série é, ao mesmo tempo, maior do que aquele que o precede e menor do que aquele que o sucede. A prova de seriação de bastonetes é comumente utilizada para essa avaliação.

O conjunto dos resultados dessas provas avalia as estruturas de pensamento que caracterizam o estágio de desenvolvimento Operatório Concreto, classificando as crianças entre: as que estão no estágio Operatório Concreto (+); as que ainda estariam no estágio anterior ou Pré-Operatório (-); e as que se encontrariam em estágios intermediários ou de Transição (T) entre os dois, como mostra o exemplo da Tabela 1 (MANTOVANI DE ASSIS e CAMARGO DE ASSIS, 2004).

**Tabela 1** – Exemplos de possíveis resultados de provas para o diagnóstico do Comportamento Operatório (MANTOVANI DE ASSIS e CAMARGO DE ASSIS, 2004).

Sujeitos	Provas para o diagnóstico do comportamento operatório <sup>(1)</sup>			Estágio de desenvolvimento cognitivo <sup>(2)</sup>		
	Conservação	Inclusão de Classes	Seriação	Pré Operatório	Transição	Operatório Concreto
<b>Criança 1</b>	+	+	+			x
<b>Criança 2</b>	T	+	+		X	
<b>Criança 3</b>	+	T	+		X	
<b>Criança 4</b>	+	+	T		X	
<b>Criança 5</b>	T	T	+		X	
<b>Criança 6</b>	-	-	-	x		

<sup>(1)</sup> + = resultado de uma criança no estágio Operatório Concreto; - = resultado de uma criança no estágio Pré Operatório; T = resultado de uma criança em estágios de Transição;

<sup>(2)</sup> x = estágio de desenvolvimento cognitivo corresponde da criança avaliada.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDELLO, A. V.; SCHUTZ, H. G. Food appropriateness measures as an adjunct to consumer food preferences/acceptability. **Food Quality and Preference**, v. 7, n.3/4, p. 239-249, 1996.

CHEN, A. W.; RESURRECCION, A. V. A.; PAGUIO, L. P. Age appropriate hedonic scales to measure food preferences of young children. **Journal of Sensory Studies**, v. 11, n. 2, p. 141-163, 1996.

COLWILL, J. S. Sensory analysis by consumers. **Food Manufacture**, v. 62, n. 2, p. 53-55, 1987.

CURIA, A. V.; HOUGH, G.; MARTÍNEZ, M. C.; MARGALEF, M. I. How Argentine consumers understand the Spanish translation of the 9-point hedonic scale. **Food Quality and Preference**, v. 12, n. 3, p. 217-221, 2001.

DE GRAAF, C.; ZANDSTRA, E. H. Sweetness intensity and pleasantness in children, adolescent and adults. **Physiology & Behavior**, v. 67, n. 4, p. 513-520, 1999.

DORIAN, D. Consumer testing of confectionery products with children: a review. **The Manufacturing Confectioner**, June, p. 59-64, 1995.

ENNS, M. P.; ITALLIE, T. B. V.; GRINKER, J. A.. Contributions of age, sex and degree of fatness on preferences and magnitude estimation for sucrose in humans. **Physiology and Behavior**, v. 22, p. 999-1003. 1979.

FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A.; PETTINELLI, M. L. C. V.; DA SILVA, M. A. A. P.; CHAVES, J. B. P.; BARBOSA, E. M. M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000. 127 p. Manual – Série Qualidade.

GALVEZ, F. C. F.; RESURRECCION, A. V. A.. Comparison of three descriptive analysis scaling methods for the sensory evaluation of noodles. **Journal of Food Studies**, v. 5, n. 4, p. 251-263. 1990.

GAY, C.; MEAD, R. A. A statistical appraisal of the problem of sensory measurements. **Journal of Sensory Studies**, v. 7, n. 3, p. 205-228, 1992.

GIOVANNI, M. E.; PANGBORN, R. M. Measurement of taste intensity and degree of liking of beverages by graphic and magnitude estimation. **Journal of Food Science**, v. 48, n. 4, p. 1175-1182, 1983.

GREEN, B. G.; DALTON, P.; COWARD, B.; SHAFFER, G.; RANKING, K.; HIGGINS, J. Evaluation the "labeled magnitude scale" for measuring sensations of taste and smell. **Chemical Senses**, v. 21, p. 323-334, 1996.

GREEN, B. G.; SHAFFER, G.; GILMORE, M. M. Derivation and evaluation of a semantic scale of oral sensation magnitude with apparent ratio properties. **Chemical Senses**, v. 18, p. 683-702, 1993.

GUINARD, J. -X. Sensory and consumer testing with children. **Trends in Food Science and Technology**, v. 11, n. 2, p. 273-283, 2001.

GUINARD, J. -X.; MARTY, C. Acceptability of fat-modified foods to children, adolescents and their parents: effect of sensory properties, nutritional information and price. **Food Quality and Preference**, v. 8, n. 3, p. 223-231, 1996.

HEAD, M. K.; GIESBRECHT, F.G.; JOHNSON, G.N. Food acceptability research: comparative utility of three types of data from school children. **Journal of Food Science**, v. 42, n. 1, p. 246-251, 1977

HOUG, G.; SANCHES, R.; BARBIERI, T.; MARTINEZ, E. Sensory optimization of powdered chocolate milk formula. **Food Quality and Preferences**, v. 8, n. 3, p. 137-166, 1997.

KIMMEL, S. A.; SIGMAN-GRANT, M.; GUINARD, J. -X. Sensory testing with young children. **Food Technology**, v. 48, n. 3, p. 92-99, 1994.

KROLL, B. J. Evaluating rating scales for sensory testing with children. **Food Technology**, v. 44, n. 11, p. 78-86, 1990.

LACHANCE, P. A.; MOSKOWITZ, R. B.; WINAWER, H. H. Balanced nutrition though food processor practice of nutrification. *Food Technology*, v. 26 ,n. 6, p. 30-40, 1972.

LAVIN, J. L.; LAWLESS, H.T. Effects of color and odor on judgments of sweetness among children and adults. **Food Quality and Preference**, v. 9, n. 4, p. 283-289, 1998.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. New York: Chapman and Hall, 1999. 827 p.

LAWLESS, H. T.; MALONE, G.J. The discriminative efficiency oh common scaling methods. **Journal of Sensory Studies**, v.1, n. 1, p. 85-98, 1986a.

LAWLESS, H. T.; MALONE, G.J. A comparison of rating scales: sensitivity, replicates and relative measurement. **Journal of Sensory Studies**, v.1, n. 2, p. 155-174, 1986b.

LEON, F., COURONNE, T., MARCUZ, M. C., KOSTER, E. P. Measuring food liking in children: a comparison of non verbal methods. **Food Quality and Preference**, v. 10, n. 2, p. 93-100, 1999.

MCDANIEL, M. R.; SAWYER, F. M. A comparison of rating scales: sensitivity, replicates and relative measurement. **Journal of Food Science**. v. 46, n. 1, p. 178-181, 1981.

MCPHERSON, R. S.; RANDALL, E. Line length measurement as a tool for food preference research. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 17, p. 149-156, 1985.

MANTOAN, M. T. E. **Educação de deficientes mentais - o itinerário de uma experiência**. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987. 273 p.

MANTOAN, M. T. E. **A solicitação do meio escolar e a construção das estruturas da inteligência no deficiente mental: uma interpretação fundamentada na teoria do conhecimento de Jean Piaget**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991. 238 p.

MANTOVANI DE ASSIS, O.; ASSIS, M. C. **PROEPRE – Prática pedagógica**. 2. ed. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, 1999. 287 p.

MANTOVANI DE ASSIS, O.; ASSIS, M. C. **PROEPRE – Fundamentos teóricos da educação infantil**. 4. ed. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, 2002. 258 p.

MANTOVANI DE ASSIS, O.; CAMARGO DE ASSIS, M. C. Diagnóstico do comportamento operatório. **Em: Avaliação do Comportamento Operatório**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, LPG, 2004. 123 p. Apostila.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1991. 354 p.

MONNEUSE, M-O.; BELLISLE, F.; LOUIS-SYLVESTRE, J. Impact of sex and age on sensory evaluation of sugar and fat in dairy products. **Physiology & Behavior**, v. 50, n. 6, p. 1111-1117, 1991.

MOSKOWITZ, H. R. **Food concepts and products: just-in-time development**. Trumbull: Food Nutrition Press, Inc., 1994. 502 p.

O'MAHONY, M. Some assumptions and difficulties with common statistics food sensory analysis. **Food Technology**, v. 6, n. 11, p. 75-82, 1982.

PANGBORN, R. M.; GUINARD, J. -X.; MEISELMAN, H. L. Evaluation of bitterness of caffeine in hot chocolate drink by category, graphic and ratio scaling. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 1, p. 31-53, 1989.

PERYAM, D. R.; PILGRIM, F. J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, n. 9, p. 9-14, 1957.

PLATI, C. Nossos biscoitos fazem a diferença e estão em segundo lugar entre os melhores do mundo. **A SuperTrade Magazine**, Santo André, SP, a. 3, n. 17, p. 14-16, 2002.

RESURRECCION, A. V. A. **Consumer sensory testing for product development**. Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc., 1998. 254 p.

SCHRAIDT, M. F. Testing with children. **ASTM Standardization News**, Mar.-Apr., p. 42-45, 1991.

SCHUTZ, H. G.; CARDELLO, A. V. A labeled affective magnitude (lam) scale for assessing food liking/disliking. **Journal of Sensory Studies**, v. 16, n. 2, p. 117-159, 2001.

SHAND, P. J.; HAWRYSH, Z. J.; HARDIN, R. T.; JEREMIAH, L. E. Descriptive sensory assessment of beef by category scaling, line scaling and magnitude estimation. **Journal of Food Science**, v. 50, n. 2, p. 495-500, 1985.

SIEGEL, A.; LINEBACH, D. R.; BHUMIRATANA, A. Development acceptability, and proximate analysis of high-protein, rice-based snacks for Thai children. **Journal of Food Science**, v. 7, n. 7, p. 104, 106, 110, 1976.

SLOAN, A. E. Top 10 trends to watch and work on. **Food Technology**, v. 55, n. 4, p. 38-58, 2001.

SOLSO, R. L. **Cognitive psychology**. 2. ed. Boston: Allyn and Bacon Inc., 1988. 546 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2. ed. San Diego: Academic Press, Inc., 1993. 338 p.

TEPPER, B. J.; SHAFFER, S. E.; SHEARER, C. M. Sensory perception of fat in common foods using two scaling methods. **Food Quality and Preference**. v. 5, n. 4, p. 245-251, 1994.

TUORILA-OLLIKAINEN, H.; MAHLAMAKI-KULTANEN, S.; KURKELA, R. Relative importance of color, fruity flavor, and sweetness in the overall liking of soft drinks. **Journal of Food Science**, v. 49, n. 5, p. 1598-1600, 1984.

THYBO, A. K., KUHN, B. F., MARTENS, H. Explaining danish children's preferences for apples using instrumental, sensory and demographic/behavioural data. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 1, p. 53-63, 2003.

VIE, A.; GULLI, D.; O'MAHONY, M. Alternative hedonic measurements. **Journal of Food Science**, v. 56, n. 1, p. 1-5, 1991.

VIEIRA, I. C. **Métodos de aceitação em merenda escolar**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 1981. 116p.

VILLANUEVA, N. D. M. **Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes de consumidores: diagnóstico do modelos de análise de variância e propostas de métodos alternativos de análise estatística**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 2002. 125p.

VILLANUEVA, N. D. M.; DA SILVA, M. A. A. P.; PETENATE, A. **Discriminating power and reliability of three scales for consumers data collection: Diagnosis of the ANOVA model**. In: Annual Meeting Technical Program and Food Expo. Chicago, 1999. Abstract Book, p. 199.

VILLANUEVA, N. D. M.; DA SILVA, M. A. A. P.; PETENATE, A. J. **Performance of the self-adjusting and hybrid hedonic scales in the generation of Internal Preference Maps**. In: IFT ANNUAL MEETING. Anaheim, 2002. Abstracts of Papers Presented, p. 265-266.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of three affective methods and diagnosis of the ANOVA model. **Food Quality and Preference**, v. 11, n. 4, p. 363-370, 2000.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; DA SILVA, M. A. A. P. **Self-adjusting and hybrid hedonic scales: advantages and disadvantages with respect to traditional affective methods.** In: THE 4<sup>th</sup> PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM. Dijon, 2001. Conference Programme Abstracts, p. 136.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 8, p. 691-703, 2005.

ZANDSTRA, E. H.; DE GRAFF, C. Sensory perception and pleasantness of orange beverages from childhood to old age. **Food Quality and Preference**, v. 9, n. 1/2, p. 5-12, 1998.

WILLIAMS, A. A.; SPENCER, H. W.; CARTER, C. S.; ARNOLD, G. M. ; LANGRON, S. **Manual of sensory difference testing of wines.** Long Ashton Research Station, 1979.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget.** Tradução Esméria Rovai. 5 ed. rev., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 223 p.

## **CAPÍTULO 2**

### **DESEMPENHO DE CRIANÇAS EM TESTES DISCRIMINATIVOS COM ESCALAS HÍBRIDAS ILUSTRADAS**

#### **Resumo**

Várias escalas faciais de categoria já foram propostas para avaliação da aceitação de produtos por crianças, porém referências ao uso de escalas híbridas ilustradas para a avaliação da intensidade de estímulos pelo público infantil são raras. Por esse motivo, no presente estudo, foram propostas e avaliadas duas escalas de intensidade híbridas ilustradas, para uso em testes sensoriais com crianças. Assim, uma equipe formada por noventa e seis crianças avaliou em duplicada, utilizando escalas de intensidade híbridas ilustradas e de ordenação, as intensidades de doçura e acidez de oito formulações de refresco de laranja, contendo diferentes teores de sacarose (8,17g/100ml; 9,67g/100ml; 11,17g/100ml e 13,17g/100ml) e de ácido cítrico (0,10g/100ml; 0,15g/100ml; 0,20g/100ml e 0,25g/100ml). Uma segunda equipe, composta por noventa e seis jovens adultos, avaliou, também em duplicata, a doçura e acidez das amostras, utilizando a escala de intensidade híbrida. Para comparar o poder discriminativo das crianças ao utilizarem as escalas de ordenação e híbridas ilustradas, uma análise de variância de Friedman foi aplicada aos dados, computando-se os valores de  $F_r$  e  $pF_r$  gerados para cada escala e cada estímulo, em ambas as repetições. Adicionalmente, os mesmos dados foram transformados em valores de ordenação, e analisados através do teste não paramétrico de Kramer, associado às tabelas de Basker. Para cada equipe, os resultados das escalas híbridas foram avaliados através de ANOVA com as seguintes fontes de variação: amostra, provador, ordem de apresentação das amostras e repetição. Os valores de  $F_{amostra}$  e  $pF_{amostra}$  foram utilizados para comparar o poder discriminativo dos indivíduos em cada escala e, os valores de  $pF_{provador}$ , para a avaliação da expansividade dos mesmos. Testes de Tukey ( $p=5\%$ ) foram empregados para



avaliar diferenças entre médias. A variabilidade aleatória dos provadores em cada escala foi acessada através dos valores de  $QM_{\text{erro}}$  e desvio padrão. Finalmente, para avaliar se os dados obtidos atendiam aos pressupostos estatísticos de normalidade exigidos pela ANOVA, índices de assimetria e curtose foram calculados. Os resultados sugeriram que as crianças apresentaram poder discriminativo igualmente alto ao utilizarem tanto a escala de ordenação ( $Fr_{\text{amostradoçura}} = 163,59$ ,  $pFr_{\text{amostradoçura}} < 0,0001$ ;  $Fr_{\text{amostraacidez}} = 143,67$ ,  $pFr_{\text{amostraacidez}} < 0,0001$ ), quanto as escalas de intensidade híbridas ilustradas ( $Fr_{\text{amostradoçura}} = 110,42$ ,  $pFr_{\text{amostradoçura}} < 0,0001$ ;  $Fr_{\text{amostraacidez}} = 85,08$ ,  $pFr_{\text{amostraacidez}} < 0,0001$ ) para avaliarem a intensidade dos estímulos doce e azedo nos refrescos. O poder discriminativo das crianças ( $F_{\text{amostradoçura}} = 84,30$ ,  $pF_{\text{amostradoçura}} < 0,0001$ ;  $F_{\text{amostraacidez}} = 76,88$ ,  $pF_{\text{amostraacidez}} < 0,0001$ ) foi comparável ao dos adultos ( $F_{\text{amostradoçura}} = 368,45$ ,  $pF_{\text{amostradoçura}} < 0,0001$ ;  $F_{\text{amostraacidez}} = 278,25$ ,  $pF_{\text{amostraacidez}} < 0,0001$ ) para ambos os estímulos. Para o estímulo ácido, os dados gerados pela equipe de crianças apresentam menor restrição aos pressupostos de normalidade que aqueles gerados pela equipe de adultos. Para o estímulo doce, o contrário foi observado. O problema da expansividade entre as crianças foi pequeno, sendo não significativo para o estímulo ácido ( $pF_{\text{provador}} = 0,2972$ ) e, para o estímulo doce, só foi significativo ( $pF_{\text{provador}} < 0,0001$ ) para crianças na faixa etária de 10 anos. Os resultados gerados pelas crianças através das escalas híbridas ilustradas, foram de alta confiabilidade, uma vez que elas apresentaram boa reprodutibilidade nos julgamentos ( $pF_{\text{repetiçãoadoçura}} = 0,6514$ ,  $pF_{\text{repetiçãoacidez}} = 0,1229$ ), superior à da equipe de adultos ( $pF_{\text{repetiçãoadoçura}} = 0,0323$ ,  $pF_{\text{repetiçãoacidez}} = 0,2566$ ). No entanto, as crianças mais jovens, entre 8 e 9 anos, apresentaram maiores variabilidades aleatórias das respostas, para ambos os estímulos, ( $QM_{\text{errodoçura}} \cong 6,70$ ;  $QM_{\text{erroacidez}} \cong 7,26$ ) comparativamente às das crianças mais velhas, entre 10 e 11 anos, ( $QM_{\text{errodoçura}} \cong 5,36$ ;  $QM_{\text{erroacidez}} \cong 5,51$ ) e às dos adultos ( $QM_{\text{errodoçura}} = 2,19$ ;  $QM_{\text{erroacidez}} = 2,59$ ). Essas diferenças possivelmente refletem variações do grau de desenvolvimento cognitivo das crianças. De um modo geral, pode-se concluir que as escalas de intensidade híbridas ilustradas propostas no presente estudo

revelaram-se um método eficiente e confiável para a avaliação da segmentação de bebidas em função da intensidade de doçura e acidez por crianças.

### **Abstract**

Various facial category scales have been proposed for the evaluation of the acceptance of products by children, but references on the use of illustrated hybrid scales to evaluate stimulus intensity by the infantile public are rare. For this motive two illustrated hybrid intensity scales were proposed and evaluated in this study for use in sensory tests with children. A panel of ninety-six children evaluated the intensities of sweetness and sourness in eight orange drink formulations in duplicate, using illustrated and ranking hybrid intensity scales. The drinks contained different levels of sucrose (8.17g/100ml; 9.67g/100ml; 11.17g/100ml and 13.17g/100ml) and citric acid (0.10g/100ml; 0.15g/100ml; 0.20g/100ml and 0.25g/100ml). A second panel consisting of ninety-six young adults also evaluated the sweetness and sourness of the samples in duplicate, using the hybrid intensity scale. The Friedman variance analysis was applied to the data to compare the discriminative power of the children when using the ranking and illustrated hybrid scales, computing the values for  $F_r$  and  $pF_r$  generated by each scale for each stimulus in both replications. In addition, the same data were transformed into ranking values and analysed by the Kramer non-parametric test, associated with the Basker tables. For each panel, the results of the hybrid scales were evaluated using ANOVA with the following source variations: sample, panellist, sample presentation order and replication. The values for  $F_{\text{sample}}$  and  $pF_{\text{sample}}$  were used to compare the discriminative power of the individuals with each scale and the values for  $pF_{\text{panellist}}$ , to evaluate their expansiveness. Differences between the means were evaluated using the Tukey test ( $p=5\%$ ). Random variability of the panellists with each scale was assessed from the values for  $QM_{\text{error}}$  and standard deviation. Finally, in order to evaluate if the data obtained attended the statistical

presuppositions of normality required by ANOVA, the asymmetry and kurtosis indexes were calculated. The results suggested that the children presented equally high discriminative power for both the ranking scale ( $Fr_{\text{samplesweetness}} = 163.59$ ,  $pFr_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $Fr_{\text{samplesourness}} = 143.67$ ,  $pFr_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ), and the illustrated hybrid intensity scales ( $Fr_{\text{samplesweetness}} = 110.42$ ,  $pFr_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $Fr_{\text{samplesourness}} = 85.08$ ,  $pFr_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ) in the evaluation of the intensity of the sweet and sour stimuli in the drinks. The discriminative power of the children ( $F_{\text{samplesweetness}} = 84.30$ ,  $pF_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $F_{\text{samplesourness}} = 76.88$ ,  $pF_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ) was comparable to that of the adults ( $F_{\text{samplesweetness}} = 368.45$ ,  $pF_{\text{samplesweetness}} < 0.0001$ ;  $F_{\text{samplesourness}} = 278.25$ ,  $pF_{\text{samplesourness}} < 0.0001$ ) for both the stimuli. For the sour stimulus, the data generated by the child panel presented less restriction with respect to the presuppositions of normality than those generated by the adult panel. The contrary was observed for the sweet stimulus. The problem of expansiveness between the children was small, being non-significant for the sour stimulus ( $pF_{\text{panellist}} = 0.2972$ ) and only significant for the sweet stimulus for the 10 year olds ( $pF_{\text{panellist}} < 0.0001$ ). The results generated by the children using the illustrated hybrid scales were highly reliable, presenting good reproducibility in the judgements ( $pF_{\text{replicationsweetness}} = 0.6514$ ,  $pF_{\text{replicationsourness}} = 0.1229$ ), better than that of the adult panel ( $pF_{\text{replicationsweetness}} = 0.0323$ ,  $pF_{\text{replicationsourness}} = 0.2566$ ). However, the younger children, between 8 and 9 years old, presented greater random variability in their responses for both stimuli, ( $QM_{\text{errorsweetness}} \cong 6.70$ ;  $QM_{\text{errorsourness}} \cong 7.26$ ) as compared to the older children between 10 and 11 years old, ( $QM_{\text{errorsweetness}} \cong 5.36$ ;  $QM_{\text{errorsourness}} \cong 5.51$ ) and the adults ( $QM_{\text{errorsweetness}} = 2.19$ ;  $QM_{\text{errorsourness}} = 2.59$ ). These differences possibly reflect variations in the cognitive development of the children. In general one can conclude that the illustrated hybrid intensity scales proposed in the present study

represented an efficient and reliable method to evaluate segmentation of drinks by children as a function of the intensity of sweetness and sourness.

## **1. INTRODUÇÃO**

À medida que cresce o número de produtos destinados ao mercado alimentício infantil e aumenta o papel das crianças nas decisões de compra, a avaliação sensorial realizada com crianças torna-se mais importante para as indústrias de alimentos (KROLL, 1990).

A avaliação sensorial de alimentos realizada por crianças pode fornecer informações úteis sobre as percepções infantis, se métodos, protocolos e procedimentos adequados de aplicação forem empregados (KROLL, 1990; KIMMEL et al., 1994; GUINARD, 2001).

A maioria dos estudos sobre a habilidade de crianças avaliarem estímulos está concentrada nas medidas de aceitação ou de preferência (KROLL, 1990; CHEN et al., 1996; HOUGH et al., 1997; LAVIN e LAWLESS, 1998; RESURRECCION, 1998; LÉON et al., 1999; KÜHN e THYBO, 2001; THYBO et al., 2003). Porém, com relação à percepção da intensidade de estímulos, outra importante dimensão da análise sensorial, existe insuficiência de informações relativas à habilidade de crianças em estimar a intensidade de estímulos simples (JAMES et al., 2003).

Grande parte dos estudos envolvendo medidas de intensidade de estímulos por crianças refere-se à avaliação de doçura e consistem em medidas de intensidade obtidas através de testes de comparação pareada, teste de ordenação ou através de escalas não estruturadas de categoria ou escalas de magnitude. Este é o caso dos estudos de ENNS et al. (1979) que utilizaram a escala de magnitude para avaliarem a percepção de doçura em soluções de sacarose por crianças com idade média de 10,6 anos. Por sua vez, KIMMEL et al. (1994) utilizaram os testes de ordenação, duo-trio e comparação pareada para a

avaliação de doçura de soluções por crianças entre 6 e 10 anos. DE GRAAF e ZANDSTRA (1999) realizaram um estudo utilizando a escala de categoria de 5 pontos e o teste de ordenação para avaliarem a percepção de doçura em soluções por crianças entre 9 e 10 anos. JAMES et al. (1999) utilizaram a escala de magnitude em um estudo que avaliou a doçura em estímulos simples e complexos por crianças entre 8 e 9 anos. JAMES et al. (2003) utilizaram as escalas de categoria, magnitude e *cross-modal* para avaliarem as respostas à doçura de crianças entre 8 e 9 anos e de adultos.

A avaliação da doçura aparece na maioria dos estudos que envolvam a percepção de estímulos por crianças. SHAPER et al. (1986) utilizaram a estimativa de magnitude para avaliar, em um grupo de crianças com idade média de 12 anos, a habilidade dos indivíduos em quantificar a intensidade de estímulos doce, salgado e amargo. ANLIKER et al. (1991) utilizaram escalas de categoria de 5 pontos para que crianças entre 5 e 7 anos avaliassem a intensidade de soluções amargas e salgadas. MONNEUSE et al. (1991) avaliaram a percepção de doçura e grau de gordura em produtos lácteos por crianças entre 10 e 13 anos, através da escala de categoria de 9 pontos. JAMES et al. (1997) utilizaram o teste de comparação pareada para avaliar o limiar de detecção de crianças entre 8 e 9 anos e adultos com relação à sacarose, cloreto de sódio, ácido cítrico e cafeína. No estudo de ZANDSTRA e DE GRAAF (1998), foi utilizada a escala de categoria de 5 pontos para avaliar a percepção de doçura e acidez em bebida de laranja por crianças entre 6 e 12 anos. LAVIN e LAWLESS (1998) utilizaram a escala de categoria de 9 pontos para avaliar a intensidade de doçura e cremosidade de amostras por crianças entre 8 e 14 anos. ORAM et al. (2001) utilizaram escalas de categoria para avaliarem a habilidade de crianças entre 8 e 9 anos em reconhecerem os estímulo doce, azedo e salgado em uma mistura binária de estímulos.

Até o presente momento, existem poucos estudos comparando o desempenho de diferentes escalas na avaliação da intensidade de estímulos por

crianças de diferentes faixas etárias. Da mesma forma, não se encontram na literatura específica estudos sobre o uso de escalas não estruturadas para avaliação de intensidade de estímulos por crianças.

No entanto, o uso de escalas não estruturadas em testes sensoriais com crianças pode trazer como benefícios: i) um possível aumento do poder discriminativo dos provadores que, devido ao *continuum* que caracteriza esta escala, podem utilizar qualquer parte da mesma para atribuir seus valores de intensidade percebida e, ii) permitir a utilização mais segura de uma diversidade de análises estatísticas paramétricas, pelo fato desta escala gerar dados contínuos que, via de regra, atendem melhor aos pressupostos de normalidade e homoscedasticidade (O'MAHONY, 1982; GIOVANNI e PANGBORN, 1983; VILLANUEVA et al., 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al., 2005). Entretanto, dado que alguns estudos com consumidores adultos apontam que o uso de escalas não estruturadas é limitado devido ao fato dos provadores terem maior dificuldade de entenderem e utilizarem estas escalas (LAWLESS e MALONE, 1986a), o uso dessas escalas por crianças precisa ser cuidadosamente estudado.

Neste contexto, surge a proposta do presente estudo, de uma escala intitulada “escala de intensidade híbrida ilustrada” formada pela combinação da escala não estruturada e da estruturada, esta última já comprovadamente utilizada com sucesso pelo público infantil com idade superior a 4 anos.

As escalas híbridas ilustradas propostas no presente estudo representam variações da escala linear e, para serem mais facilmente utilizadas por crianças, elas são ancoradas nos extremos com ilustrações e anotações verbais que permitem à criança uma associação fácil a graus da intensidade dos atributos julgados (muito doce/pouco doce; muito azedo/pouco azedo). Adicionalmente, as escalas apresentam em sua composição marcações eqüidistantes destinadas a melhor orientar a criança no uso do *continuum* de intensidade das mesmas.

Assim, para se estabelecer se as escalas de intensidade híbridas ilustradas propostas podem ser utilizadas por crianças de diferentes faixas etárias, esta pesquisa teve como objetivo verificar o desempenho de crianças de 8 a 11 anos, de forma comparativa à população adulta, no uso de escalas de intensidade híbridas ilustradas para avaliar a intensidade de doçura e acidez em refrescos de laranja.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Provadores**

Duas equipes de provadores participaram do estudo: uma composta por crianças e outra, por jovens adultos. A primeira equipe foi composta por 96 crianças com idades variando entre 8 e 11 anos, pertencentes a uma escola particular de Campinas, SP. A equipe foi formada por igual proporção de crianças possuindo 8, 9, 10 e 11 anos de idade, para ambos os sexos. As crianças foram recrutadas através de protocolo de consentimento esclarecido encaminhado aos pais, o qual foi por eles preenchido e assinado, dando consentimento para participação dos filhos, em atendimento ao Comitê de Ética da UNICAMP, SP, Brasil e à Resolução nº 196/96 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1996) que regulamenta protocolos sobre pesquisas com seres humanos. Além dos requisitos mencionados, todos os provadores selecionados eram consumidores habituais de refresco de laranja.

A equipe de provadores adultos foi composta por 96 indivíduos de idades variando entre 18 e 35 anos, sendo 62 mulheres e 34 homens. Eles/elas foram recrutados entre os alunos da Graduação e Pós-graduação da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, SP. Todos os provadores selecionados eram consumidores habituais de refresco de laranja e assinaram o protocolo de consentimento esclarecido em atendimento ao Comitê de Ética e à Resolução acima citados.

## **2.2. Produtos**

Foram avaliadas oito formulações de refresco de laranja especialmente desenvolvidas para o estudo, todas contendo uma mesma concentração de aromatizante, porém com diferentes teores de sacarose e de ácido cítrico. As concentrações escolhidas tiveram como base variações de concentrações comerciais de sacarose (9,7%) e ácido cítrico (0,2%) usuais em refrescos de laranja comercializados no Brasil. Em uma primeira série de formulações, foram elaborados quatro diferentes refrescos de laranja com as seguintes concentrações de sacarose: 8,17g/100ml (amostra 1); 9,67g/100ml (amostra 2); 11,17g/100ml (amostra 3) e 13,17g/100ml (amostra 4), mantendo-se a concentração de ácido cítrico em 0,20g/100ml. Uma segunda série de formulações foi elaborada, mantendo-se a concentração de sacarose em 9,67g/100ml e adicionando-se quatro diferentes concentrações de ácido cítrico: 0,10g/100ml (amostra 5); 0,15g/100ml (amostra 6); 0,20g/100ml (amostra 7) e 0,25g/100ml (amostra 8). Os refrescos foram preparados a partir de uma formulação em pó diluída em água mineral. As amostras eram preparadas cerca de 4 horas antes do início dos testes e mantidas sob refrigeração.

## **2.3. Métodos sensoriais**

### **2.3.1. Crianças**

A equipe de crianças foi solicitada a discriminar a doçura, nas amostras de 1 a 4, e a acidez, nas amostras de 5 a 8. Para isso foram utilizados: i) o teste de ordenação (Figura 1) e ii) escalas de intensidade híbridas ilustradas de 9 cm, ancoradas nas extremidades com anotações verbais e ilustrações referentes à intensidade de doçura e acidez (Figuras 2 e 3).

Os testes com as crianças foram realizados na própria escola, em quatro sessões de avaliação. As referidas sessões aconteceram em um período de dois meses e foram conduzidas em ambiente confortável e sem ruídos. Os testes



foram realizados através de entrevistas individuais conduzidas por oito entrevistadores previamente treinados, estudantes de graduação e pós-graduação da Faculdade de Educação, da UNICAMP. Cada sessão de teste foi precedida por explicações individuais às crianças sobre a natureza das amostras, sobre o atributo a ser avaliado e sobre o método de avaliação utilizado. O preenchimento das fichas foi realizado pelos entrevistadores.

<p><b>Texto explicativo:</b></p> <p>Você está recebendo quatro amostras de refresco de laranja. Note que cada uma delas tem pequenos símbolos no copo que vão nos ajudar a identificar cada uma. Em cada uma delas colocamos diferentes quantidades de açúcar. Umas vão ser mais doces e outras menos doces. Você deve provar agora todas as amostras, começando pela amostra da esquerda, e me dizer qual você achou mais doce. Você pode provar as amostras quantas vezes quiser até decidir qual é a mais doce. Você pode beber um gole de água quando quiser para enxaguar a boca (criança escolhe).</p> <p>Agora nós vamos tirar essa amostra e você vai provar as três amostras que restaram, começando pela da esquerda e me dizer qual é a mais doce dessas três.</p> <p>Agora você deve beber um gole de água e nós vamos tirar essa outra amostra e você vai provar as duas amostras que restaram, começando pela da esquerda e me dizer qual é a mais doce dessas duas.</p>
<p><b>Ficha:</b></p> <p>Nome: _____ Série: _____ Data: _____</p> <p style="text-align: center;">             _____              menos doce                      mais doce         </p> <p>Comentários: _____</p>

**Figura 1**– Texto explicativo e ficha do teste de ordenação para avaliação da intensidade do estímulo doce por crianças.

Você está recebendo quatro amostras de refresco de laranja. Note que cada uma delas tem pequenos símbolos no copo que vão nos ajudar a identificar cada uma. Em cada uma de colocamos diferentes quantidades de açúcar. Umas vão ser mais doces e outras menos doces. Você deve provar cada uma das amostras, começando pela amostra da esquerda, e me dizer qual o ponto da escala em que você marcaria com um traço o quanto você acha essa amostra doce: quanto mais doce você acha a amostra, mais para a direita você deve marcar a amostra na escala; quanto menos doce você achar a amostra, mais para a esquerda você deve marcar a amostra na escala. Se você achar que a amostra é mais ou menos doce, use o meio da escala. Comece pela primeira amostra da esquerda. Prove a amostra e me diga qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto essa amostra é doce. Você pode beber um gole de água quando quiser para enxaguar a boca (criança escolhe).

Agora, prove a segunda amostra, começando pela esquerda, e me diga em que ponto da escala você marcaria o quanto ela é doce. Se quiser, você pode provar a amostra anterior para comparar a doçura dela com a doçura dessa amostra que você está provando.

Agora, prove a terceira amostra, começando pela esquerda, e me diga em que ponto da escala você marcaria o quanto ela é doce. Se quiser, você pode provar as amostras anteriores para comparar a doçura delas com a doçura dessa amostra que você está provando.

Agora, prove a última amostra, começando pela esquerda, e me diga em que ponto da escala você marcaria o quanto ela é doce. Se quiser, você pode provar as amostras anteriores para comparar a doçura delas com a doçura dessa amostra que você está provando.

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Açúcar



pouco doce



bem doce

Açúcar






Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 2** – Texto explicativo e ficha do teste de escala de intensidade híbrida ilustrada para avaliação do estímulo doce por crianças.

Texto explicativo similar ao mostrado na Figura 2.

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

pouco azeda bem azeda

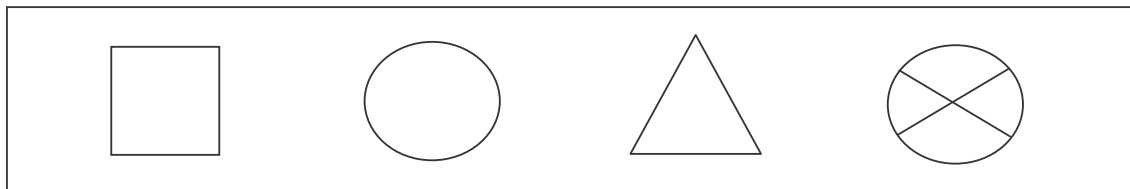
Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 3** – Ficha do teste de escala de intensidade híbrida ilustrada para avaliação do estímulo ácido por crianças.

Em cada sessão, cada criança avaliou as quatro amostras de cada estímulo – doce e ácido, com intervalo de 10 minutos entre um estímulo e outro. Durante cada intervalo, foram servidos uma bolacha *cream cracker* e um copo de água para enxágüe da boca, o qual esteve disponível para a criança durante todo o teste. O tempo avaliação para quantificar a intensidade dos atributos doce ou ácido em um conjunto de quatro amostras foi aproximadamente de quatro minutos. Observou-se que algumas crianças executavam rapidamente o teste, enquanto outras necessitavam de maior tempo para realização da análise.

Aproximadamente 30 ml de cada amostra foram servidos em copos plásticos brancos de 50 ml. Durante todo o teste, os refrescos foram mantidos resfriados, a aproximadamente 15°C. Para codificar as amostras foram utilizados códigos de três símbolos, combinando-se de forma aleatória os símbolos mostrados na Figura 4. O uso de símbolos como elementos de codificação das amostras, em substituição aos tradicionais códigos numéricos de três dígitos (MEILGAARD et al., 1991), ocorreu porque os códigos numéricos possivelmente são pouco amigáveis às crianças. Os símbolos utilizados são mais familiares às crianças em função de estarem comumente presentes em brinquedos infantis

brasileiros e, assim, é provável que o uso dos mesmos provoque uma maior empatia entre as crianças e o teste sensorial.



**Figura 4** – Símbolos empregados para codificação das amostras para equipe de crianças.

### 2.3.2. Adultos

A equipe de provadores adultos também avaliou a intensidade dos estímulos doce e azedo nos refrescos de laranja citados anteriormente através de escala de intensidade híbrida de 9 cm, ancorada nas extremidades com anotações verbais referentes à intensidade de doçura (pouco doce/bem doce) ou acidez (pouco azedo/bem azedo) (Figura 5). A equipe de adultos realizou a avaliação das amostras em duas sessões, utilizando somente a escala de intensidade híbrida.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo quatro amostras codificadas de refresco de laranja. Por favor, avalie cada uma das amostras, começando pela amostra da esquerda, e marque com um **x** (anotando o código da amostra) o lugar da escala que você achar que melhor representa a intensidade do gosto doce/azedo de cada amostra.

pouco doce/azeda

bem doce/azeda

Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 5** – Ficha do teste de escala de intensidade híbrida para avaliação dos estímulos doce e ácido por adultos.

As avaliações foram realizadas em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial, da Faculdade de Engenharia de Alimentos, da UNICAMP. Nas cabines, cada provador, após ser acomodado, recebeu instruções sobre o uso da escala e a natureza dos produtos e dos atributos a serem avaliados. As amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos (MEILGAARD et al., 1991).

#### **2.4. Delineamento experimental**

Cada uma das 96 crianças que compuseram a equipe infantil realizou quatro sessões de avaliação em quatro dias distintos. Nas duas primeiras sessões, as crianças foram solicitadas a discriminar, em duas repetições, a doçura e a acidez das amostras, utilizando o teste de ordenação. As repetições foram realizadas em dias distintos, dentro de um intervalo de, no máximo, dez dias. Nas duas últimas sessões, a doçura e a acidez das amostras foram avaliadas através das escalas de intensidade híbridas ilustradas. O tempo total de realização das quatro sessões de avaliação foi de cerca de vinte dias para cada criança. O teste de ordenação antecedeu o teste das escalas de intensidade por se tratar de um teste de menor dificuldade de execução, o que permitiu a familiarização das crianças com testes sensoriais, possibilitando um melhor desempenho das mesmas nos testes de escalas. Este procedimento tem sido utilizado por outros pesquisadores (TEPPER et al., 1994; LIEM et al., 2004) em testes sensoriais junto à população infantil.

Para os dois testes – ordenação e escalas de intensidade – a ordem de apresentação dos estímulos – doce e azedo – foi balanceado entre as repetições. Da mesma forma, os efeitos de ordem de apresentação das amostras e “first-order carry-over” foram controlados através de delineamento proposto por MACFIE et al. (1989).

A equipe de adultos, também, avaliou a intensidade dos estímulos, em duas repetições, mantendo-se os mesmos procedimentos gerais aplicados às crianças, no que se refere à ordem de apresentação dos estímulos e das amostras.

## **2.5. Análise Estatística**

Inicialmente, os resultados gerados pelas crianças no teste de ordenação foram avaliados através do teste estatístico não paramétrico de Kramer, associado às tabelas de Basker (BASKER, 1988; LAWLESS e HEYMANN, 1999). Esta mesma análise foi aplicada aos dados de ordenação gerados pelas crianças através das escalas de intensidade híbridas ilustradas. Numa segunda etapa, os resultados do teste de ordenação e das escalas de intensidade híbridas ilustradas foram analisados através do teste não paramétrico de Friedman (LAWLESS e HEYMANN, 1999). Neste caso, para cada escala e cada estímulo – doce e azedo – foram computados os valores de  $F_r$  e  $pF_r$  gerados. Os valores de  $F_r$  e  $pF_r$  foram utilizados para avaliar comparativamente o poder discriminativo das crianças ao utilizarem cada um dos testes: quanto maior  $F_r$  e/ou menor  $pF_r$ , maior o poder discriminativo das crianças no teste.

Numa segunda etapa, os resultados obtidos com as escalas de intensidade híbridas foram avaliados através de ANOVA ( $p=5\%$ ), inicialmente com as seguintes fontes de variação: equipe de provadores – adultos e crianças –, amostra, provador, ordem de apresentação das amostras e repetição. Na sequência, os resultados de cada equipe de provadores foram estratificados e analisados através de ANOVA ( $p=5\%$ ), com as seguintes fontes de variação: amostra, provador, idade, sexo, ordem de apresentação das amostras e repetição. Em cada equipe de provadores, para avaliar as diferenças de intensidade dos atributos nas diferentes amostras, foram feitas comparações pareadas das médias, aplicando-se o teste de Tukey (MONTGOMERY, 1984).

Em cada equipe de provadores – adultos e crianças – e para cada estímulo – doce e azedo, foram computados os valores de  $F_{amostra}$ ,  $pF_{amostra}$ ,  $pF_{provador}$  e  $QM_{erro}$ . Os valores de  $F_{amostra}$  e  $pF_{amostra}$  foram utilizados para se comparar o poder discriminativo de cada equipe ao utilizar cada uma das duas escalas: quanto maior  $F_{amostra}$  e/ou menor  $pF_{amostra}$ , maior o poder discriminativo dos indivíduos no teste. Os valores de  $pF_{provador}$  foram utilizados para se avaliar a expansividade dos provadores – adultos e crianças – ao utilizarem as duas escalas:  $pF_{provador} \leq 0,05$  foi considerado indicativo que os indivíduos utilizaram faixas diferentes das escalas para expressarem suas percepções sobre as amostras. Finalmente, a variabilidade aleatória dos resultados correspondente a cada escala para cada equipe foi acessada através dos valores de  $QM_{erro}$  e do desvio padrão de cada amostra: quanto maior o  $QM_{erro}$  e/ou o desvio padrão, maior a variabilidade aleatória dos dados.

Como os testes foram realizados em duplicata, os resultados de cada uma das repetições foram utilizados para avaliar a reprodutibilidade das crianças comparativamente à dos adultos e, assim, a confiabilidade geral dos dados de intensidade por elas gerados.

Para avaliar se os dados gerados por equipe – crianças e adultos, através do uso das escalas de intensidade híbridas, feriram os pressupostos estatísticos de normalidade exigidos pela análise de variância (ANOVA), foram calculados para ambos os estímulos, em cada amostra, os coeficientes de assimetria e curtose. Os primeiros avaliam o grau de afastamento dos dados da simetria de uma distribuição normal e os segundos, o quanto a distribuição é achatada ou em ponta.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. Desempenho de crianças no teste de ordenação e nas escalas de intensidade híbridas ilustradas**

Os resultados do teste não paramétrico de Kramer aplicado aos dados de ordenação gerados pelas crianças, utilizando o teste de ordenação e as escalas de intensidade híbridas ilustradas, estão apresentados na Tabela 1. Estes resultados evidenciam que a equipe de crianças, utilizando ambos os testes – ordenação e escalas de intensidade híbridas ilustradas, discriminou significativamente ( $p \leq 0,05$ ) todos os pares de amostras entre si, tanto na avaliação da doçura quanto na avaliação da acidez. Observa-se, também, que, para cada amostra, os totais de ordenação são similares entre os dois testes, nas duas repetições, para os dois estímulos julgados – doçura e acidez. Estes resultados demonstram que as crianças apresentaram não só alto poder discriminativo e reprodutibilidade como também boa consistência na avaliação das amostras independentemente do teste utilizado, dado à similaridade entre os resultados obtidos através dos diferentes testes.

Quando os dados gerados pelas crianças foram analisados pela análise de variância não paramétrica de Friedman, os resultados (Tabela 2) mostraram que, nas duas repetições, para os dois estímulos avaliados – doçura e acidez – os níveis de significância de  $F_r$  ( $pF_r$ ) foram similares e menores que 0,0001, confirmando alto poder discriminativo das crianças independentemente dos estímulos e dos testes utilizados – ordenação e escalas de intensidade híbridas ilustradas.



**Tabela 1** – Totais de ordenação<sup>(1)</sup> dos dados de doçura e acidez coletados através do teste de ordenação e das escalas de intensidade híbridas ilustradas aplicadas a crianças (n=96 provadores).

Testes	Estímulos					
	Doçura			Acidez		
	Amostra	1ª repetição	2ª repetição	Amostra	1ª repetição	2ª repetição
<b>Ordenação</b>	1	150 <sup>d</sup>	129 <sup>d</sup>	5	155 <sup>d</sup>	146 <sup>d</sup>
	2	201 <sup>c</sup>	205 <sup>c</sup>	6	203 <sup>c</sup>	212 <sup>c</sup>
	3	275 <sup>b</sup>	280 <sup>b</sup>	7	276 <sup>b</sup>	273 <sup>b</sup>
	4	334 <sup>a</sup>	346 <sup>a</sup>	8	326 <sup>a</sup>	329 <sup>a</sup>
<b>Escala</b>	1	142 <sup>d</sup>	154 <sup>d</sup>	5	158 <sup>d</sup>	160 <sup>d</sup>
<b>Híbrida</b>	2	224 <sup>c</sup>	201 <sup>c</sup>	6	209 <sup>c</sup>	214 <sup>c</sup>
<b>Ilustrada</b>	3	273 <sup>b</sup>	259 <sup>b</sup>	7	269 <sup>b</sup>	269 <sup>b</sup>
	4	321 <sup>a</sup>	346 <sup>a</sup>	8	324 <sup>a</sup>	317 <sup>a</sup>

<sup>(1)</sup> Para cada teste (ordenação e escalas híbridas ilustradas), totais de ordenação com letras em comum numa mesma coluna, indicam amostras que não diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si.

**Tabela 2** – Valores de  $F_r$  e respectivos níveis de significância ( $pF_r$ ) dos dados de doçura e acidez coletados através do teste de ordenação e das escalas de intensidade híbridas ilustradas aplicadas a crianças (n=96 provadores).

Testes	Valores	Estímulos			
		Doçura		Acidez	
		1ª repetição	2ª repetição	1ª repetição	2ª repetição
<b>Ordenação</b>	$F_r^{(1)}$	163,59	219,28	143,67	154,85
	$pF_r^{(2)}$	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
<b>Escala Híbrida</b>	$F_r^{(1)}$	110,42	80,41	85,08	93,38
<b>Ilustrada</b>	$pF_r^{(2)}$	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

<sup>(1)</sup>  $F_r$  = Valor de F obtido pelo teste de Friedman.

<sup>(2)</sup>  $pF_r$  = Nível de significância.

### 3.2. Desempenho de crianças *versus* adultos no uso das escalas de intensidade híbridas

Os resultados agregados (duas repetições) da ANOVA dos dados referentes às escalas de intensidade híbridas mostraram que não houve diferença

significativa [ $F(1, 1332) = 2,04, p > 0,1537$ ] entre as equipes de crianças e adultos na avaliação da intensidade de doçura das amostras. Houve diferença significativa [ $F(1, 1332) = 8,09, p < 0,0045$ ] entre as duas equipes na avaliação do atributo acidez. No entanto, quando os dados de cada uma das repetições foram analisadas separadamente (Tabela 3), pode-se ver que, para o estímulo doce, houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as avaliações das equipes na primeira repetição, mas não na segunda, sendo que os adultos atribuíram valores médios ligeiramente superiores para as amostras do que a equipe de crianças. Para o estímulo azedo, a diferença foi significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as duas equipes somente na segunda repetição, porém, neste caso, a equipe de crianças atribuiu valores ligeiramente superiores de média às amostras do que a de adultos. Nota-se, entretanto, que as diferenças encontradas foram realmente muito pequenas.

**Tabela 3** – Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e pela de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_3=4$  amostras).

Equipes	Médias <sup>(1)</sup> (Desvio padrão)			
	Estímulos			
	Doçura		Acidez	
	1ª repetição	2ª repetição	1ª repetição	2ª repetição
<b>Crianças</b>	4,5 <sup>b</sup> ( $\pm 2,94$ )	4,6 <sup>a</sup> ( $\pm 2,88$ )	3,8 <sup>a</sup> ( $\pm 2,91$ )	4,1 <sup>a</sup> ( $\pm 2,92$ )
<b>Adultos</b>	4,8 <sup>a</sup> ( $\pm 2,37$ )	4,6 <sup>a</sup> ( $\pm 2,55$ )	3,6 <sup>a</sup> ( $\pm 2,51$ )	3,7 <sup>b</sup> ( $\pm 2,50$ )

<sup>(1)</sup> Médias com letras em comum numa mesma coluna não diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, segundo o Teste de Tukey.

A Tabela 4 apresenta resultados das ANOVAs dos dados gerados pelas crianças e adultos na avaliação dos estímulos doce e azedo, utilizando as escalas de intensidade híbridas ilustradas. Com relação à doçura das amostras, pode-se concluir que tanto as crianças [ $F(3, 665) = 84,30, p < 0,0001$ ] como os adultos [ $F(3, 665) = 367,99, p < 0,0001$ ] encontraram diferenças significativas entre pelo menos duas amostras. Da mesma forma, para o estímulo azedo, tanto as crianças [ $F(3, 665) = 76,88, p < 0,0001$ ] como os adultos [ $F(3, 665) = 278,25, p < 0,0001$ ] encontraram diferenças significativas entre pelo menos duas amostras. Com relação à expansividade dos provadores ao utilizarem as escalas, para o estímulo

doce, tanto crianças [ $F(95, 665) = 1,37, p=0,0163$ ] como adultos [ $F(95, 665) = 3,24, p<0,0001$ ] mostraram diferenças significativas. Para o estímulo azedo, porém, somente os adultos [ $F(95, 665) = 2,70, p<0,0001$ ] mostraram diferenças de expansividade no uso da escala. Para ambas as equipes, não foram encontradas diferenças significativas em função da ordem de apresentação das amostras nem para o estímulo doce – crianças [ $F(3, 665) = 0,21, p=0,8924$ ] e adultos [ $F(3, 665) = 0,46, p=0,7133$ ], nem para o estímulo azedo – crianças [ $F(3, 665) = 1,32, p=0,2670$ ] e adultos [ $F(3, 665) = 0,99, p=0,3964$ ]. Com relação à repetição, para o estímulo doce, somente a equipe de adultos apresentou diferenças significativas [ $F(1, 665) = 4,60, p=0,0323$ ] entre as repetições. Para o estímulo azedo, ambas as equipes, crianças [ $F(1, 665) = 2,39, p=0,1229$ ] e adultos [ $F(1, 665) = 1,29, p=0,2566$ ], não apresentaram diferenças significativas entre as repetições.

**Tabela 4** – Valores de F e respectivos níveis de significância (pF) dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e pela de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_3=4$  amostras).

Fontes de variação	Equipes							
	Crianças				Adultos			
	Doçura		Acidez		Doçura		Acidez	
	F <sup>(1)</sup>	pF <sup>(1)(2)</sup>	F <sup>(1)</sup>	pF <sup>(1)(2)</sup>	F <sup>(1)</sup>	pF <sup>(1)(2)</sup>	F <sup>(1)</sup>	pF <sup>(1)(2)</sup>
<b>Amostra</b>	84,30	<0,0001	76,88	<0,0001	368,45	<0,0001	278,25	<0,0001
<b>Provador</b>	1,37	0,0163	1,06	0,3473	3,25	<0,0001	2,70	<0,0001
<b>Ordem</b>	0,21	0,8924	1,32	0,2670	0,46	0,7138	0,99	0,3984
<b>Repetição</b>	0,20	0,6514	2,39	0,1229	4,60	0,0323	1,29	0,2566

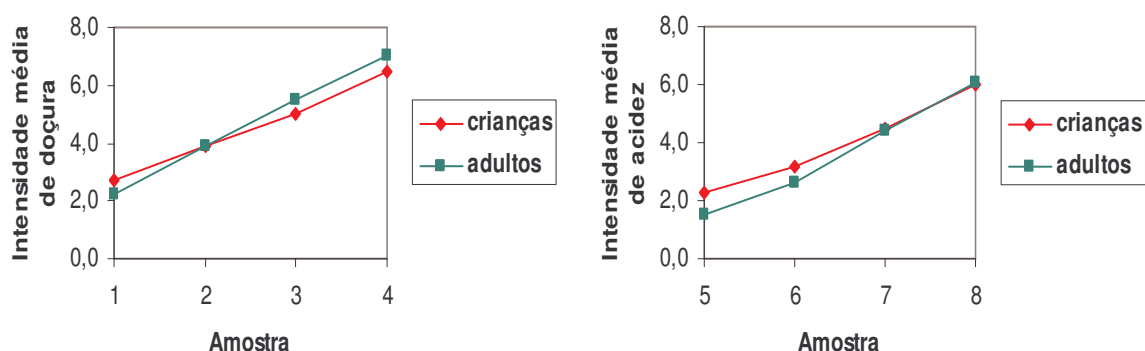
<sup>(1)</sup> Valores agregados das duas repetições.

<sup>(2)</sup>  $p \geq 0,05$  variável não significativa.

Pelo exposto, pode-se concluir que tanto as crianças como os adultos apresentaram alto poder discriminativo na avaliação das amostras através das escalas de intensidade híbridas. Com relação à expansividade dos indivíduos ao utilizarem as escalas híbridas, este efeito foi ligeiramente maior entre provadores adultos. Uma alta reprodutibilidade foi observada em ambas as equipes de provadores, para ambos os estímulos avaliados, notadamente na equipe infantil.

A Figura 6 apresenta os resultados agregados (duas repetições) gerados pelas equipes de crianças e adultos na avaliação das amostras através das escalas de intensidade híbridas. Pode-se notar que, para ambos os estímulos, os resultados das crianças e dos adultos foram bastante semelhantes, tanto em termos de ordenação das amostras, como em função dos valores absolutos das médias de intensidade de doçura e acidez dos refrescos.

Quando as curvas apresentadas na Figura 6 foram ajustadas em um modelo de regressão linear, a função linear se mostrou significativa ( $p < 0,05$ ), com valores de coeficientes de determinação ( $R^2$ ) variando entre 0,988-0,998. A equipe de adultos apresentou uma maior inclinação da reta em relação à equipe de crianças, tanto para o estímulo doce (coeficientes angulares: 1,60 – adultos e 1,25 – crianças), quanto para o estímulo azedo (coeficientes angulares: 1,56 – adultos e 1,24 – crianças).



**Figura 6** – Intensidades médias de doçura e de acidez das amostras de refresco geradas por crianças e adultos utilizando as escalas de intensidade híbridas.

De fato, as médias de intensidade de doçura e acidez (Tabela 5) demonstram que ambas as equipes – crianças e adultos – discriminaram corretamente e de forma muito similar a intensidade de ambos os estímulos, em todas as amostras, nas duas repetições. Entretanto, a equipe de adultos apresentou um grau de discriminação ligeiramente superior dos estímulos doce e azedo comparativamente à equipe de crianças, reportando seis níveis de

discriminação para ambos os estímulos, em cada uma das repetições. Já a equipe de crianças, para o estímulo doce, apresentou seis níveis de discriminação, na primeira repetição e somente três níveis, na segunda; para o estímulo azedo, apresentou cinco níveis de discriminação em ambas as repetições.

Os dados apresentados na Tabela 5, também, revelam que a equipe de crianças apresentou maiores valores de desvio padrão do que a de adultos, para ambos os estímulos, em ambas as repetições, indicando uma maior variabilidade dos dados das crianças frente aos dos adultos. Entretanto, tanto crianças como adultos apresentaram alta reprodutibilidade nos julgamentos de ambos os estímulos através das escalas de intensidade híbridas.

**Tabela 5** – Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e pela de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_3=4$  amostras).

Estímulos	Médias <sup>(1)</sup> (Desvio padrão)					
	Equipes					
	Crianças			Adultos		
	Amostra	1ª repetição	2ª repetição	Amostra	1ª repetição	2ª repetição
Doçura	1	2,3 <sup>d</sup> ( $\pm 2,27$ )	3,1 <sup>c</sup> ( $\pm 2,73$ )	1	2,5 <sup>d</sup> ( $\pm 1,63$ )	2,0 <sup>d</sup> ( $\pm 1,43$ )
	2	3,9 <sup>c</sup> ( $\pm 2,80$ )	3,9 <sup>bc</sup> ( $\pm 2,50$ )	2	4,2 <sup>c</sup> ( $\pm 1,78$ )	3,6 <sup>c</sup> ( $\pm 1,89$ )
	3	5,3 <sup>b</sup> ( $\pm 2,46$ )	4,8 <sup>b</sup> ( $\pm 2,61$ )	3	5,6 <sup>b</sup> ( $\pm 1,83$ )	5,6 <sup>b</sup> ( $\pm 1,72$ )
	4	6,5 <sup>a</sup> ( $\pm 2,40$ )	6,6 <sup>a</sup> ( $\pm 2,49$ )	4	7,0 <sup>a</sup> ( $\pm 1,49$ )	7,0 <sup>a</sup> ( $\pm 1,49$ )
Acidez	5	2,2 <sup>c</sup> ( $\pm 2,41$ )	2,4 <sup>c</sup> ( $\pm 2,44$ )	5	1,4 <sup>d</sup> ( $\pm 1,42$ )	1,6 <sup>d</sup> ( $\pm 1,52$ )
	6	3,1 <sup>c</sup> ( $\pm 2,47$ )	3,2 <sup>c</sup> ( $\pm 2,54$ )	6	2,9 <sup>c</sup> ( $\pm 1,93$ )	2,4 <sup>c</sup> ( $\pm 1,64$ )
	7	4,1 <sup>b</sup> ( $\pm 2,67$ )	4,8 <sup>b</sup> ( $\pm 2,65$ )	7	4,0 <sup>b</sup> ( $\pm 2,13$ )	4,8 <sup>b</sup> ( $\pm 1,72$ )
	8	5,9 <sup>a</sup> ( $\pm 2,72$ )	6,0 <sup>a</sup> ( $\pm 2,56$ )	8	6,1 <sup>a</sup> ( $\pm 1,88$ )	6,0 <sup>a</sup> ( $\pm 2,10$ )

<sup>(1)</sup> Para cada estímulo, médias com letras em comum numa mesma coluna não diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, segundo o Teste de Tukey.

Os dados apresentados na Tabela 6 confirmam as observações anteriores pois mostram que a variabilidade aleatória média dos dados gerados pela equipe de crianças utilizando as escalas de intensidade híbridas foi bem superior à da equipe de adultos, para ambos os estímulos, em ambas as repetições. Ainda assim, nada sugere que houve diferença significativa entre o poder discriminativo de ambas as equipes, pois, como já foi mostrado na Tabela 4, o valor de  $pF_{amostra}$  foi menor que 0,0001 para ambas as equipes, nas duas repetições realizadas, para ambos os estímulos avaliados.

**Tabela 6** – Valores de  $QM_{erro}$  dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e pela de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_3=4$  amostras).

Equipes	$QM_{erro}$			
	Doçura		Acidez	
	1ª repetição	2ª repetição	1ª repetição	2ª repetição
<b>Crianças</b>	6,248	6,557	7,138	6,641
<b>Adultos</b>	2,193	1,857	2,587	2,762

Os dados apresentados na Tabela 7 mostram que, de fato, as duas equipes usaram diferentes porções das escalas para expressarem suas percepções sensoriais, sendo que as crianças usaram maiores porções das escalas, na avaliação de ambos os estímulos, nas duas repetições. Esta diferença foi significativa a  $p \leq 0,05$ . Isto demonstra que as crianças se mostraram mais confiantes do que os adultos a utilizarem porções mais amplas das escalas nas avaliações dos dois estímulos.

Quando os coeficientes de assimetria e curtose foram calculados para se avaliar o grau de afastamento da simetria e de achatamento/apontamento das distribuições dos dados gerados em relação à distribuição normal (Tabela 8), foi observado que, tanto para o estímulo doce quanto para o azedo, as duas equipes apresentaram coeficientes de assimetria muito similares, ainda que a equipe de crianças tenha apresentado desvios ligeiramente maiores na avaliação da doçura e ligeiramente menores na avaliação da acidez do que a equipe de adultos. Para o

estímulo doce, as duas equipes apresentaram valores positivos para as duas amostras menos doces (amostras 1 e 2) e para as duas amostras menos azedas (amostras 5 e 6), indicando grau de assimetria à direita. Essa assimetria foi maior na amostra menos doce e na menos azeda. Para as duas amostras mais doces (amostras 3 e 4) e para as duas amostra mais azedas (amostras 7 e 8), este coeficiente foi negativo para as duas equipes, indicando grau de assimetria à esquerda. Essa assimetria foi maior na amostra mais doce e na mais azeda.

**Tabela 7** – Médias das diferenças entre o maior e o menor escores dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e pela de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_3=4$  amostras).

Equipes	Médias das diferenças <sup>(1)</sup> ( <i>Desvio padrão</i> )			
	Doçura		Acidez	
	1ª Repetição	2ª Repetição	1ª Repetição	2ª Repetição
<b>Crianças</b>	6,5 <sup>a</sup> ( $\pm 1,65$ )	6,3 <sup>a</sup> ( $\pm 1,63$ )	6,5 <sup>a</sup> ( $\pm 1,61$ )	6,5 <sup>a</sup> ( $\pm 1,63$ )
<b>Adultos</b>	5,2 <sup>b</sup> ( $\pm 1,72$ )	5,5 <sup>b</sup> ( $\pm 1,75$ )	5,3 <sup>b</sup> ( $\pm 1,74$ )	5,5 <sup>b</sup> ( $\pm 1,79$ )

<sup>(1)</sup> Médias com letras em comum numa mesma coluna não diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, segundo o Teste de Tukey.

No que se refere aos coeficientes de curtose, a Tabela 8 sugere uma maior ocorrência de valores negativos para a equipe de crianças, observando-se tendência de distribuição com maior nível de achatamento do que a observada para equipe de adultos.

**Tabela 8** – Coeficientes de assimetria e curtose dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e a de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_3=4$  amostras).

Estímulos	Amostras	Equipes <sup>(1)</sup>			
		Crianças		Adultos	
		Coef. de assimetria <sup>(2)</sup>	Coef. de curtose <sup>(3)</sup>	Coef. de assimetria <sup>(2)</sup>	Coef. De Curtose <sup>(3)</sup>
<b>Doçura</b>	<b>1</b>	0,89	-0,41	0,69	0,11
	<b>2</b>	0,32	-1,16	0,23	-0,55
	<b>3</b>	-0,45	-0,99	-0,53	-0,12
	<b>4</b>	-1,24	0,51	-1,21	1,45
<b>Acidez</b>	<b>5</b>	1,22	0,46	1,48	2,19
	<b>6</b>	0,64	-0,85	0,83	0,49
	<b>7</b>	-0,06	-1,34	-0,12	-0,70
	<b>8</b>	-0,78	-0,62	-0,80	0,20

<sup>(1)</sup> Valores agregados das duas repetições.

<sup>(2)</sup> Valores <0 indicam assimetria à esquerda; >0 indicam assimetria à direita e valores =0 indicam normalidade dos dados.

<sup>(3)</sup> Valores <0 indicam achatamento; >0 indicam distribuição em ponta e valores =0 indicam normalidade dos dados.

### 3.3. Escalas de intensidade híbridas ilustradas: efeito da idade e sexo na habilidade de crianças em discriminar estímulos

Os resultados da ANOVA dos dados gerados pela equipe de crianças através das escalas híbridas ilustradas (Tabela 9) mostram que a idade das crianças afetou significativamente os dados de doçura [ $F(3, 649) = 2,51, p<0,06$ ] e acidez [ $F(3, 649) = 4,08, p<0,05$ ]. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas no desempenho das crianças em função do sexo, quer na avaliação do estímulo doçura [ $F(1, 649) = 0,04, p>0,05$ ], quer na avaliação da acidez [ $F(1, 649) = 1,31, p>0,05$ ] das amostras. Também não se observou efeito significativo da ordem de apresentação das amostras, para a avaliação de doçura [ $F(3, 649) = 0,21, p>0,05$ ] e acidez [ $F(3, 649) = 1,35, p>0,05$ ]. Da mesma forma, não se observou diferença significativa entre as repetições, das avaliações de doçura



[F(1, 649) = 0,20,  $p > 0,05$ ] e acidez [F(1, 649) = 2,44,  $p > 0,05$ ]. Os dados mostraram que a expansividade das crianças para o estímulo doce [F(95, 649) = 1,37,  $p < 0,05$ ] apresentou diferença significativa nas faixas das escalas utilizadas, o que não ocorreu na avaliação da acidez [F(95, 649) = 1,08,  $p > 0,05$ ].

**Tabela 9** – Valores de F e respectivos níveis de significância (pF) dos dados gerado pela equipe de crianças segmentas por idade e sexo ( $n_1=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_2=4$  amostras).

Fontes de Variação	Estímulos			
	Doçura		Acidez	
	F <sup>(1)</sup>	pF <sup>(1) (2)</sup>	F <sup>(1)</sup>	pF <sup>(1) (2)</sup>
<b>Amostra</b>	84,49	<0,0001	78,55	<0,0001
<b>Provador</b>	1,37	0,0158	1,08	0,2972
<b>Idade</b>	2,51	0,0579	4,08	0,0069
<b>Sexo</b>	0,04	0,8369	1,31	0,2543
<b>Ordem</b>	0,21	0,8921	1,35	0,2578
<b>Repetição</b>	0,20	0,6510	2,44	0,1189

<sup>(1)</sup> Valores agregados das duas repetições. <sup>(2)</sup>  $p \geq 0,05$  variável não significativa.

Quando os resultados gerados pelas crianças foram segmentados em função da faixa etária (Tabela 10), verificou-se que as crianças, em todas as faixas etárias, conseguiram discriminar com alto grau de significância ( $p < 0,0001$ ) as amostras de refresco entre si, com relação à intensidade dos estímulos doce e azedo. O efeito da expansividade entre provadores apresentou significância estatística ( $p < 0,0001$ ) apenas para as crianças na faixa etária de 10 anos quando estas avaliaram a intensidade de doçura das amostras. Este resultado indica que, dentro de cada faixa etária, as crianças utilizaram, de forma bastante consensual, as escalas para discriminarem as amostras entre si. O efeito do sexo não foi significativo ( $p > 0,05$ ) em nenhuma faixa etária para nenhum dos dois estímulos estudados, confirmando os resultados agregados mostrados na Tabela 10. A

ordem de apresentação das amostras mostrou efeito significativo somente para o estímulo doce nas crianças de 8 anos ( $p < 0,05$ ) e de 10 anos ( $p < 0,05$ ). A reprodutibilidade dos dados gerados pelas crianças mostrou-se muito boa em todas as faixas etárias, a despeito dos resultados gerados pelas crianças de 11 anos na avaliação da acidez terem apresentado diferença significativa entre uma repetição e outra ( $p < 0,05$ ). A interação amostra *versus* sexo mostrou-se significativa apenas nas faixas etárias de 8 anos ( $p < 0,05$ ), para o estímulo doce, e de 10 anos ( $p < 0,06$ ), para o estímulo azedo. Estes resultados sugerem que, independentemente da faixa etária e do sexo, crianças apresentam alto poder discriminativo, reprodutibilidade e consenso no uso das escalas de intensidade híbridas ilustradas para a avaliação dos estímulos doce a azedo.

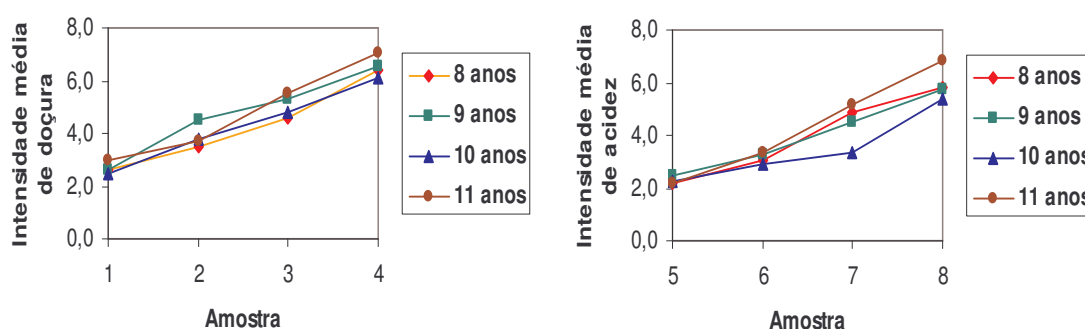
**Tabela 10**– Níveis de significância ( $pF$ ) dos dados gerados pela equipe de crianças segmenta por idade ( $n_1=96$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_2=4$  amostras).

Níveis de significância <sup>(1)(2)</sup>	Estímulos							
	Doçura				Acidez			
	Idade das Crianças (anos)							
	8	9	10	11	8	9	10	11
pF <sub>amostra</sub>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
pF <sub>provador</sub>	0,9206	0,1755	<0,0001	0,2827	0,9709	0,2551	0,3620	0,2216
pF <sub>sexo</sub>	0,1532	0,5553	0,3007	0,1045	0,5037	0,1191	0,5405	0,4814
pF <sub>ordem</sub>	0,0230	0,7306	0,0121	0,2737	0,1158	0,5957	0,0952	0,2805
pF <sub>repetição</sub>	0,5936	0,7997	0,3324	0,3770	0,7882	0,5113	0,5735	0,0197
pF <sub>amostra * sexo</sub>	0,0429	0,3358	0,2025	0,8258	0,9040	0,1115	0,0505	0,7419

<sup>(1)</sup> Valores agregados das duas repetições.

<sup>(2)</sup>  $p \geq 0,05$  variável não significativa.

A Figura 7 mostra os resultados de doçura e acidez das amostras de refresco gerados pelas crianças das diversas faixas etárias, através das escalas híbridas ilustradas. Conforme pode ser observado, as crianças em todas as faixas etárias avaliaram de forma muito similar o conjunto de refrescos, tanto no que se refere à ordenação das amostras com relação à intensidade de doçura e acidez, como no que se refere aos valores médios atribuídos a cada amostra, com relação aos dois atributos avaliados.



**Figura 7** – Intensidades médias de doçura e de acidez das amostras de refresco segmentadas pela faixa etária dos provadores.

A Tabela 11 confirma a similaridade de julgamentos entre as crianças de diferentes faixas etárias. Houve, no entanto, ligeiras diferenças entre os níveis de discriminação das crianças em função das faixas etárias estudadas. Quando os dados apresentados na Figura 6 foram estatisticamente analisados, a Tabela 11 mostra que, para o estímulo doce, foram observados quatro níveis de discriminação para as crianças entre 8 e 9 anos e cinco níveis, para as crianças entre 10 e 11 anos. Para o estímulo azedo, foram observados, três níveis de discriminação para as crianças entre 9 e 10 anos, quatro níveis, para as de 8 anos e cinco níveis, para as de 11 anos. Assim, a análise estatística sugere um grau de discriminação ligeiramente superior dos estímulos pelas crianças de maior faixa etária, particularmente para as crianças de 11 anos.

**Tabela 11** – Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças segmentada por idade ( $n_1=24$  provadores por faixa etária) para a intensidade de doçura e acidez das amostras de refresco ( $n_2=4$  amostras).

Estímulos	Idade das Crianças	Médias <sup>(1)(2)</sup> ( $\pm$ Desvio padrão)			
		Amostras			
		1	2	3	4
Doçura	8 anos	2,6 <sup>c</sup> ( $\pm 2,81$ )	3,5 <sup>bc</sup> ( $\pm 2,76$ )	4,6 <sup>b</sup> ( $\pm 2,40$ )	6,4 <sup>a</sup> ( $\pm 2,36$ )
	9 anos	2,6 <sup>c</sup> ( $\pm 2,50$ )	4,5 <sup>b</sup> ( $\pm 2,68$ )	5,3 <sup>ab</sup> ( $\pm 2,74$ )	6,6 <sup>a</sup> ( $\pm 2,63$ )
	10 anos	2,5 <sup>c</sup> ( $\pm 2,24$ )	3,8 <sup>b</sup> ( $\pm 2,72$ )	4,8 <sup>b</sup> ( $\pm 2,47$ )	6,1 <sup>a</sup> ( $\pm 2,42$ )
	11 anos	3,0 <sup>c</sup> ( $\pm 2,63$ )	3,7 <sup>c</sup> ( $\pm 2,37$ )	5,5 <sup>b</sup> ( $\pm 2,52$ )	7,0 <sup>a</sup> ( $\pm 2,32$ )
Acidez		5	6	7	8
	8 anos	2,2 <sup>b</sup> ( $\pm 2,32$ )	3,1 <sup>b</sup> ( $\pm 2,67$ )	4,9 <sup>a</sup> ( $\pm 2,85$ )	5,8 <sup>a</sup> ( $\pm 2,71$ )
	9 anos	2,5 <sup>c</sup> ( $\pm 2,51$ )	3,3 <sup>bc</sup> ( $\pm 2,71$ )	4,5 <sup>ab</sup> ( $\pm 2,71$ )	5,8 <sup>a</sup> ( $\pm 2,87$ )
	10 anos	2,3 <sup>b</sup> ( $\pm 2,36$ )	2,9 <sup>b</sup> ( $\pm 2,23$ )	3,4 <sup>b</sup> ( $\pm 2,31$ )	5,4 <sup>a</sup> ( $\pm 2,67$ )
	11 anos	2,2 <sup>c</sup> ( $\pm 2,55$ )	3,3 <sup>c</sup> ( $\pm 2,42$ )	5,2 <sup>b</sup> ( $\pm 2,54$ )	6,9 <sup>a</sup> ( $\pm 2,07$ )

<sup>(1)</sup> Valores agregados das duas repetições.

<sup>(2)</sup> Médias com letras em comum numa mesma linha não diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, segundo o Teste de Tukey.

Por sua vez, a variabilidade aleatória dos dados gerados pela equipe de crianças utilizando as escalas de intensidade híbridas ilustradas diminuiu com o aumento da faixa etária dos provadores, para ambos os estímulos, como mostra a Tabela 12. Os provadores nas faixas etárias entre 10 e 11 anos apresentaram menores valores de  $QM_{\text{erro}}$  do que os provadores nas faixas etárias entre 8 e 9 anos.

Juntos, os resultados mostrados nas Tabelas 11 e 12, sugerem que o aumento da idade teve realmente influência no poder discriminativo das crianças, sendo que as crianças entre 10 e 11 anos mostraram poder discriminativo ligeiramente superior às crianças de menor idade e variabilidade aleatória dos dados ligeiramente inferior.

**Tabela 12** – Valores de  $QM_{\text{erro}}$  dos dados gerados pela equipe de crianças segmentada por idade ( $n_1=24$  provadores) para a intensidade de doçura e acidez em refresco de laranja ( $n_2=4$  amostras).

Idade das Crianças	$QM_{\text{erro}}^{(1)}$	
	Doçura	Acidez
8 anos	6,578	7,480
9 anos	6,825	7,038
10 anos	4,794	5,481
11 anos	5,932	5,532

<sup>(1)</sup> Valores agregados das duas repetições.

#### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que as escalas de intensidade híbridas ilustradas propostas podem ser utilizadas por crianças para discriminar a intensidade de estímulos doce e azedo em bebidas de forma tão eficiente quanto os testes de ordenação. Através do uso destas escalas, as crianças foram capazes de perceber e reportar, com alto poder discriminativo ( $pF_{\text{amostra}} < 0,0001$ ), com alta reprodutibilidade ( $pF_{\text{repetição}} > 0,05$ ) e boa consistência com a equipe de adultos, a variação da intensidade de doçura e de acidez, com a variação da intensidade dos respectivos estímulos nas amostras em refresco de laranja.

Outro resultado a ser destacado, foi a confirmação da capacidade das crianças em discriminarem mais de um estímulo em misturas complexas, ao contrário do que afirmaram ORAM et al. (2001) de que, numa mistura de sacarose e ácido cítrico, crianças entre 8 e 9 anos somente discriminavam a doçura, enquanto adultos, discriminavam ambos os estímulos. Em nossos estudos, tanto as crianças como os adultos discriminaram ( $pF_{\text{amostra}} < 0,0001$ ) a doçura e acidez entre amostras de refrescos, nas duas repetições realizadas. No entanto, a equipe de adultos apresentou um grau de discriminação ligeiramente superior, e variabilidade aleatória média dos dados, bem como, desvios padrões inferiores

aos encontrados pela equipe de crianças. Estes resultados estão em acordo com o que foi sugerido por diversos autores, de que crianças possuem menor habilidade que adultos em discriminar amostras com diferentes níveis de doçura (KIMMEL et al., 1994; ZANDSTRA e DE GRAAF, 1998; DE GRAAF e ZANDSTRA, 1999; JAMES et al., 1999) e de acidez (JAMES et al., 1997; ZANDSTRA e DE GRAAF, 1998).

Para ambos os estímulos, os resultados das crianças e dos adultos foram bastante similares, tanto em termos de ordenação das amostras, como em termos dos valores absolutos das médias de intensidade de doçura e acidez dos refrescos. No entanto, uma função psicofísica menos acentuada entre a intensidade do estímulo e a intensidade da percepção de doçura foi observada no presente estudo para crianças (coeficiente angular = 1,25,  $p < 0,05$ ) comparativamente aos adultos (coeficiente angular = 1,60,  $p < 0,05$ ). Estes resultados estão em acordo com aqueles observados por JAMES et al. (1999), que reportaram que crianças entre 8 e 9 anos apresentaram uma função psicofísica significativamente menos inclinada (0,56 – meninas e 0,58 – meninos) do que a encontrada para os adultos (0,96) na avaliação de doçura em refresco de laranja. Resultado semelhante foi encontrado por ZANDSTRA e DE GRAAF (1998) para a avaliação de doçura por crianças de 6 a 12 anos em relação a jovens adultos; por DE GRAFF e ZANDSTRA (1999) para a avaliação de doçura por crianças entre 9 e 10 anos em relação a adultos e por JAMES et al. (1999) na avaliação de doçura de laranjada por crianças entre 8 e 9 anos e adultos. Em contraposição, autores como ENNS et al. (1979) e TEMPLE et al. (2002) reportaram uma maior inclinação na função psicofísica de doçura gerada por crianças quando comparada a dos adultos. Finalmente, JAMES et al. (2003) não encontraram diferenças significativas entre crianças entre 8 e 9 anos e adultos na avaliação de doçura de soluções de sacarose usando tanto uma escala de categoria como escala de magnitude.

Da mesma forma, no presente estudo, uma função psicofísica menos acentuada entre a intensidade do estímulo e a intensidade da percepção de acidez foi observada para as crianças (coeficiente angular = 1,24,  $p < 0,05$ ) comparativamente aos adultos (coeficiente angular = 1,56,  $p < 0,05$ ). Estes resultados estão em acordo com aqueles observados por ZANDSTRA e DE GRAAF (1998) para a avaliação de acidez por crianças entre 6 e 12 anos em relação a jovens adultos.

Com o uso das escalas de intensidade híbridas ilustradas, o problema da expansividade entre as crianças foi pequeno, sendo não significativo ( $p \geq 0,05$ ) para o estímulo ácido e para o estímulo doce, só foi significativo ( $p \leq 0,01$ ) para crianças de 10 anos. Resultado diferente foi observado com o uso de uma escala hedônica híbrida junto a consumidores adultos por VILLANUEVA et al. (2001), VILLANUEVA (2002) e VILLANUEVA et al. (2005), que reportaram valores de  $pF_{\text{provador}}$  inferiores a 0,05.

Por sua vez, as crianças utilizaram maiores porções da escala para expressarem suas percepções do que os adultos. Isto vem de encontro aos resultados observados por ENNS et al. (1979) e MOSKOWITZ (1985) de que crianças tendem a utilizar mais os extremos de escalas do que adultos. Contrariamente, JAMES et al. (1999) reportaram em seu estudo sobre avaliação de doçura por crianças entre 8 e 9 anos comparativamente a adultos, que estas evitaram reportar valores muito altos ou muito baixos de doçura.

Em relação à normalidade dos dados gerados, pode-se dizer que para o estímulo doce, os dados obtidos pela equipe de crianças apresentaram maior restrição ao uso da ANOVA do que aqueles gerados pela equipe de adultos. No entanto, para o estímulo ácido, observou-se o inverso.

O sexo das crianças não teve influência significativa ( $p > 0,05$ ) sobre seu poder discriminativo das mesmas, em todas as faixas etárias, na avaliação de

ambos os estímulos através das escalas de intensidade híbridas ilustradas. Este efeito é corroborado pelos estudos de ENNS et al. (1978), TEMPLE et al. (2002) e LIEM et al. (2004), porém, está em desacordo com o encontrado por JAMES et al. (1997). Esses últimos autores reportaram que meninos entre 8 e 9 anos têm uma menor habilidade do que adultos de detectar sacarose e ácido cítrico, o que não ocorreu com meninas da mesma idade. Contudo, em novo estudo, JAMES et al. (1999) concluíram que o sexo das crianças não teve influência nas repostas das mesmas à avaliação da intensidade de doçura.

Em nossos estudos, a equipe de crianças, em todas as faixas etárias, apresentou uma alta reprodutibilidade de resultados, mostrando que, através do uso das escalas de intensidade híbridas ilustradas propostas, a confiabilidade dos resultados foi comparável à encontrada para a equipe de adultos.

Por outro lado, a idade teve influência sobre o poder discriminativo das crianças, tendo sido observado que as crianças mais jovens, na faixa entre 8 e 9 anos, foram menos discriminativas e apresentaram maiores variabilidades aleatórias das repostas geradas e maiores desvios padrão, para ambos os estímulos, quando comparadas às crianças maiores, nas faixas entre 10 e 11 anos. Resultados similares, para o estímulo doce, foram encontrados por DE GRAAF e ZANDSTRA (1999) cujo trabalho sugere que a confiabilidade das avaliações sensoriais aumentou com a idade dos provadores. Segundo os autores, este aumento pode estar relacionado com uma menor sensibilidade das crianças à sacarose, mas pode também estar relacionado com um aumento da capacidade cognitiva das mesmas, com provadores de maior idade apresentando maior capacidade de processar as informações sensoriais. Hipóteses semelhantes foram levantadas nos trabalhos de KIMMEL et al. (1994), ao concluírem que crianças entre 5 e 10 anos são menos capazes de discriminar entre diferentes concentrações de sacarose do que adultos e ORAM et al. (2001) que sugeriram em seu estudo que deficiências de atenção podem ser a causa mais provável de



crianças entre 8 e 9 anos só reconhecerem um dos estímulos de uma mistura binária.

Menor poder discriminativo e maior variabilidade dos dados encontrados entre indivíduos de menores faixas etárias podem estar realmente relacionadas ao grau de desenvolvimento cognitivo das crianças, que neste estudo, apesar de estarem cronologicamente dentro do mesmo estágio definido por PIAGET (WADSWORTH, 2003) – o Operatório Concreto – que vai dos 7 aos 11 anos, não necessariamente desenvolveram igualmente todos os comportamentos representativos do mesmo. Estes comportamentos apresentam uma tendência a se aprimorarem no decorrer do estágio, com as crianças mais velhas apresentando maior capacidade de entendimento de tarefas e de tomada de decisões dos que as mais jovens. Assim, o acesso ao estágio de desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo no grupo de crianças avaliado deveria ser melhor investigado.

Outra hipótese a ser levantada com relação às diferenças de poder discriminativo entre os indivíduos diz respeito ao grau de desenvolvimento fisiológico das crianças em relação aos adultos. Estudos como os de ORAM et al. (2001) e SEGOVIA et al. (2002) sugerem que crianças entre 8 e 9 anos podem ainda não ter seu sistema gustativo totalmente desenvolvido. Conclusão contrária foi sugerida por JAMES et al. (2003), que reportaram que o sentido do gosto em crianças entre 8 e 9 anos já atingiu sua maturidade no que se refere à percepção do gosto doce.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANLIKER, J. A., BARTOSHUK, L., FERRIS, A. M., HOOKS, L. D. Children's food preferences and genetic sensitivity to the bitter taste of 6-n-propylthiouracil (PROP). **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, n. 3, p. 316-320, 1991.

CHEN, A. W.; RESURRECCION, A. V. A.; PAGUIO, L. P. Age appropriate hedonic scales to measure food preferences of young children. **Journal of Sensory Studies**, v. 11, n. 2, p. 141-163, 1996.

BASKER, D. Critical values of differences among rank sums for multiple comparisons. **Food Technology**, v. 42, n. 2, p. 79-84, 1988.

DE GRAAF, C.; ZANDSTRA, E. H. Sweetness intensity and pleasantness in children, adolescent and adults. **Physiology & Behavior**, v. 67, n. 4, p. 513-520, 1999.

ENNS, M. P.; VAN ITALLIE, T. B.; GRINKER, J. A.. Contributions of age, sex and degree of fatness on preferences and magnitude estimation for sucrose in humans. **Physiology and Behavior**, v. 22, n. 5, p. 999-1003. 1979.

GIOVANNI, M. E.; PANGBORN, R. M. Measurement of taste intensity and degree of liking of beverages by graphic and magnitude estimation. **Journal of Food Science**, v. 48, n. 4, p. 1175-1182, 1983.

GUINARD, J. -X. Sensory and consumer testing with children. **Trends in Food Science and Technology**, v. 11, n. 2, p. 273-283, 2001.

HOUG, G.; SANCHES, R.; BARBIERI, T.; MARTINEZ, E. Sensory optimization of powdered chocolate milk formula. **Food Quality and Preference**, v. 8, n. 3, p. 137-166, 1997.

JAMES, C. E.; LAING, D. G.; ORAM, N. A comparison of ability of 8-9-year-old children and adults to detect taste stimuli. **Physiology & Behavior**, v. 62, n. 1, p. 193-197, 1997.

JAMES, C. E.; LAING, D. G.; ORAM, N.; HUTCHINSON, I. Perception of sweetness in simple and complex taste stimuli by adults and children. **Chemical Senses**, v. 24, n.3, p. 281-287, 1999.

JAMES, C. E.; LAING, D. G.; JINKS, A. L.; ORAM, N.; HUTCHINSON, I. Taste response functions of adults and children using different rating scales. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 1, p. 77-82, 2003.

KIMMEL, S. A.; SIGMAN-GRANT, M.; GUINARD, J. -X. Sensory testing with young children. **Food Technology**, v. 48, n. 3, p. 92-99, 1994.

KROLL, B. J. Evaluating rating scales for sensory testing with children. **Food Technology**, v. 44, n. 11, p. 78-86, 1990.

KÜHN, B. F.; THYBO, A. K. The influence of sensory and physiochemical quality on Danish children's preferences for apples. **Food Quality and Preference**, v. 12, n. , p. 543-550, 2001.

LAVIN, J. L.; LAWLESS, H.T. Effects of color and odor on judgments of sweetness among children and adults. **Food Quality and Preference**, v. 9, n. 4, p. 283-289, 1998.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. New York: Chapman and Hall, 1999. 827 p.

LAWLESS, H. T.; MALONE, G.J. The discriminative efficiency of common scaling methods. **Journal of Sensory Studies**, v.1, n. 1, p. 85-98, 1986a.

LEON, F., COURONNE, T., MARCUZ, M. C., KOSTER, E. P. Measuring food liking in children: a comparison of non verbal methods. **Food Quality and Preference**, v. 10, n. , p. 93-100, 1999.

LIEM, D. G.; MARS, M.; DE GRAFF, C. Consistency of sensory testing with 4- and 5-year-old children. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 1, p. 541-548, 2004.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1991. 354 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE Resolução nº 196, de 10 de Outubro de 1996. **Diário Oficial da União**, de 16 de Outubro de 1996.

MONNEUSE, M-O.; BELLISLE, F.; LOUIS-SYLVESTRE, J. Impact of sex and age on sensory evaluation of sugar and fat in dairy products. **Physiology & Behavior**, v. 50, n. 6, p. 1111-1117, 1991.

MONTGOMERY, D.C. **Design and analysis of experiments**. New York: John Wiley & Sons, 1984. 538 p.

MOSKOWITZ, H. R. **New directions for product testing and sensory analysis of foods**. Westport: Food and Nutrition Press, Inc., 1985. 237 p.

O'MAHONY, M. Some assumptions and difficulties with common statistics food sensory analysis. **Food Technology**, v. 6 , n. 11 , p. 75-82, 1982.

ORAM, N.; LAING, D. G.; FREEMAN, M. H.; HUTCHINSON, I. Analysis of taste mixtures by adults and children. **Developmental Psychobiological**, v. 38, n. , p. 67-77, 2001.

RESURRECCION, A. V. A. **Consumer sensory testing for product development**. Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc., 1998. 254 p.

SEGOVIA, C.; HUTCHINSON, I.; LAING, D. G.; JINKS, A. L. A quantitative study of fungiform papillae and taste pore density in adults and children. **Developmental Brain Research**, v. 138, p. 135-146, 2002.

SHAPER, M. R.; MOEL, D. I.; KAMATEH, D. K.; OLSON, R.; BEAUCHAMP, G. K. Taste perception of children with chronic renal failure. **Journal of American Dietetics Association**, v. 86. n. 10, p. 1359-1365, 1986.

TEMPLE, E. C.; LAING, D. G.; HUTCHINSON, I.; JINKS, A. L. Temporal perception of sweetness by adults and children using computerized time-intensity measures. **Chemical Senses**, v. 27, n. , p. 729-737, 2002.

TEPPER, B. J.; SHAFFER, S. E.; SHEARER, C. M. Sensory perception of fat in common foods using two scaling methods. **Food Quality and Preference**, v. 5, n. 4, p. 245-251, 1994.

TUORILA-OLLIKAINEN, H.; MAHLAMAKI-KULTANEN, S.; KURKELA, R. Relative importance of color, fruity flavor, and sweetness in the overall liking of soft drinks. **Journal of Food Science**, v. 49, n. , p. 1598-1600, 1984.

THYBO, A. K.; KÜHN, B. F.; MARTENS, H. Explaining danish children's preferences for apples using instrumental, sensory and demographic/behavioural data. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 1, p. 53-63, 2003.

ZANDSTRA, E. H.; DE GRAFF, C. Sensory perception and pleasantness of orange beverages from childhood to old age. **Food Quality and Preference**, v. 9, n. 1/2, p. 5-12, 1998.

VILLANUEVA, N. D. M. **Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes de consumidores: diagnóstico do modelos de análise de variância e propostas de métodos alternativos de análise estatística.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 2002. 125p.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; DA SILVA, M. A. A. P. **Self-adjusting and hybrid hedonic scales: advantages and disadvantages with respect to traditional affective methods.** In: THE 4<sup>th</sup> PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM. Dijon, 2001. Conference Programme Abstracts, p. 136.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 8, p. 691-703, 2005.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget.** Tradução Esméria Rovai. 5 ed. rev., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 223 p.

## **CAPÍTULO 3**

### **INFLUÊNCIA DO TIPO DE ESCALA – ESTRUTURADA E HÍBRIDA ILUSTRADA – E DO ESTÁGIO COGNITIVO NO DESEMPENHO DE CRIANÇAS EM TESTES AFETIVOS**

#### **Resumo**

Em testes com consumidores adultos, alguns pesquisadores têm reportado que a escala hedônica híbrida favorece a segmentação de amostras, comparativamente à escala de categoria. Entretanto, o uso de escalas hedônicas híbridas junto ao público infantil é raro, possivelmente porque escalas lineares são apontadas por alguns pesquisadores como de difícil uso até entre consumidores adultos. Assim, a presente pesquisa teve por objetivo propor uma escala hedônica híbrida ilustrada facial para uso em testes afetivos com crianças, e avaliar o seu desempenho comparativamente à escala hedônica facial mista de 9 pontos. Desta forma, duas equipes de consumidores, uma formada por noventa e seis crianças entre 8 e 11 anos, e outra, por noventa e seis jovens adultos, avaliaram seis formulações de refresco de laranja, contendo diferentes concentrações de sacarose e de ácido cítrico. As crianças avaliaram as amostras utilizando tanto a escala hedônica híbrida ilustrada facial, como a escala hedônica facial mista de 9 pontos, enquanto que os adultos utilizaram apenas uma escala hedônica híbrida de 10 cm. Para as crianças, os efeitos da ordem de apresentação das escalas, das amostras, idade e sexo foram balanceados. Para os adultos, apenas a ordem de apresentação das amostras foi balanceada. Finalmente, provas de conservação de quantidades discretas e contínuas, de inclusão de classes e de seriação foram aplicadas às crianças e, com base nas respostas obtidas, estas foram classificadas em um dos três estágios de desenvolvimento cognitivo: i) Operatório Concreto; ii) Transição e, iii) Pré Operatório. Os dados foram avaliados através de ANOVA, testes de médias de Tukey e Mapa Interno de Preferência (MDPREF). Os valores de  $F_{amostra}$  e  $pF_{amostra}$  foram utilizados para avaliar o poder discriminativo dos indivíduos no uso de cada escala, enquanto  $pF_{providor}$  e  $QM_{erro}$

indicaram, respectivamente, diferenças de expansividade das crianças no uso das escalas e a variabilidade aleatória dos dados. Crianças apresentaram boa capacidade de segmentação das amostras tanto utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial ( $F_{amostra} = 61,58$ ,  $pF_{amostra} < 0,0001$ ), como a escala hedônica estruturada ( $F_{amostra} = 48,40$ ,  $pF_{amostra} < 0,0001$ ), mostrando desempenhos similares aos adultos ( $F_{amostra} = 61,51$ ,  $pF_{amostra} < 0,0001$ ). Na geração dos MDPREFs, a escala hedônica híbrida gerou uma segmentação ligeiramente maior tanto das amostras, como das crianças. A expansividade das crianças foi significativa tanto para a escala hedônica híbrida ilustrada facial ( $pF_{provador} = 0,0075$ ), como para a escala hedônica estruturada ( $pF_{provador} = 0,0368$ ) e similar à observada para a equipe de adultos ( $pF_{provador} < 0,0001$ ). Sexo mostrou-se um efeito significativo [ $F(1, 445) = 11,53$ ,  $p = 0,0007$ ] entre as crianças somente quando elas utilizaram a escala hedônica facial mista de 9 pontos. O estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças nesse estudo não indicou ser um efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) no uso de nenhuma das duas escalas. Crianças e adultos divergiram grandemente com relação à aceitação e preferência das seis amostras de refresco: enquanto as crianças preferiram as amostras de maior doçura e menor acidez, os adultos desgostaram grandemente dessas amostras, preferindo a amostra de maior acidez e de doçura intermediária. Os resultados do presente estudo evidenciaram que a escala hedônica híbrida ilustrada facial pode ser utilizada de forma tão eficiente quanto a escala hedônica facial de categoria por crianças entre 8 e 11 anos, quer em estágio de desenvolvimento cognitivo Operatório Concreto, quer em Transição, na segmentação de refrescos em termos de aceitação.

### **Abstract**

In consumer tests with adults, some researchers have reported that the hybrid hedonic scale favours sample segmentation, as compared to the category scale. Nevertheless, the use of hybrid hedonic scales with the infantile public is rare, possibly because some researchers consider linear scales to be difficult to

use, even with adult consumers. Thus the objective of the present research was to propose an illustrated facial hybrid hedonic scale for use in affective tests with children, and evaluate its performance as compared to the 9-point mixed facial hedonic scale. Two consumer panels, one composed of ninety-six 8 to 11 year old children, and the other of ninety-six young adults, evaluated six orange drink formulations containing different concentrations of sucrose and citric acid. The children evaluated the samples using both the illustrated facial hybrid hedonic scale and the 9-point mixed facial hedonic scale, whilst the adults only used a 10 cm hybrid hedonic scale. For the children, the effects of scale and sample presentation orders, age and sex were balanced. Finally, tests for the conservation of discreet and continuous amounts, for class inclusion and for seriation were applied to the children and, based on the responses obtained, they were classified into one of the three cognitive development stages: i) Concrete Operational; ii) Transition and, iii) Pre-operational. The data were evaluated by ANOVA, Tukey's means test and Internal Preference Mapping (MDPREF). The values for  $F_{\text{sample}}$  and  $pF_{\text{sample}}$  were used to evaluate the discriminative power of the individuals, whilst  $pF_{\text{panellist}}$  and  $QM_{\text{error}}$  indicated, respectively, differences in expansiveness of the children when using the scales and random data variability. The children presented good sample segmentation capacity using both the illustrated facial hybrid hedonic scale ( $F_{\text{sample}} = 61.58$ ,  $pF_{\text{sample}} < 0.0001$ ) and the structured hedonic scale ( $F_{\text{sample}} = 48.40$ ,  $pF_{\text{sample}} < 0.0001$ ), showing performance similar to that of the adults ( $F_{\text{sample}} = 61.51$ ,  $pF_{\text{sample}} < 0.0001$ ). In generating the MDPREFs, the hybrid hedonic scale generated slightly greater segmentation both for the samples and for the children. Expansiveness was significant for the children, both for the illustrated facial hybrid hedonic scale ( $pF_{\text{panellist}} = 0.0075$ ) and for the structured hedonic scale ( $pF_{\text{panellist}} = 0.0368$ ), similar to that observed for the adults ( $pF_{\text{panellist}} < 0.0001$ ). Sex only showed a significant effect [ $F(1.445) = 11.53$ ,  $p = 0.0007$ ] amongst the children when using the 9-point mixed facial hedonic scale. The stage of cognitive development of the children used in this study showed no significant effect ( $p \leq 0.05$ ) with any of the scales. Children and adults diverged greatly with respect to the acceptance and preference of the six drink



samples: whilst the children preferred the sweeter, less acid samples, the adults greatly disliked these samples, preferring the more acid samples with intermediate sweetness. The results of the present study show that the illustrated facial hybrid hedonic scale can be used as efficiently as the category facial hedonic scale in the segmentation of drinks according to acceptance by 8 to 11 year old children, whether they be in a Concrete Operational or Transition stage of cognitive development.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as crianças representam não apenas uma parcela muito importante do mercado de consumo como, também, exercem influência substancial na compra dos alimentos que serão consumidos pelos adultos (SCHRAIDT, 1991; DORIAN, 1995; ROSE et al, 2004a). Por este motivo, obter informações sobre as preferências e/ou aceitação de produtos alimentícios junto à população infantil torna-se relevante para a indústria de alimentos moderna (HOUGH et al., 1997; WARD et al., 1999).

Preferências de crianças para vários alimentos têm sido avaliadas com diferentes finalidades: na geração de mapas de preferência de *nuggets* (ARDITI, 1997); na otimização de formulações de achocolatado (HOUGH et al., 1997); na avaliação de bebidas (ZANDSTRA e DE GRAFF, 1998; DE GRAFF e ZANDSTRA, 1999); na verificação da influência da coloração sobre a aceitação de confeitos (MOSKOWITZ, 2002); na avaliação de leite UHT (CHAPMAN e BOOR, 2001); na identificação da preferência entre cultivares de frutas (KÜHN e THYBO, 2001); e na avaliação de merenda escolar (VIEIRA, 1981; PAGLIARINI et al., 2005).

A problemática envolvida na aplicação de testes sensoriais em crianças reside no fato das mesmas apresentarem estágios de desenvolvimento cognitivo que variam grandemente com a idade. Isto promove grandes variações na capacidade de concentração, na atenção e no tipo de vocabulário das crianças



pertencentes a diferentes faixas etárias. Por esses motivos, os testes sensoriais com crianças exigem a elaboração de questionários específicos e requerem sistemáticas especiais de aplicação dos testes e apresentação das amostras, que podem variar dependendo da faixa etária envolvida nos mesmos (KROLL, 1990; STONE e SIDEL, 1993; KIMMEL et al., 1994).

Com o objetivo de tornar o teste sensorial lúdico e, desta forma, obter maior concentração e desempenho das crianças durante o teste, a comunidade científica da área de alimentos adotou o uso de escalas hedônicas estruturadas, onde cada categoria é representada por uma expressão facial (ELLIS, 1968). Cada expressão facial mostra um certo grau de contentamento ou descontentamento, que deve ser associado pela criança ao quanto ela própria gostou ou desgostou da amostra avaliada.

Por sua vez, a comunidade científica tem demonstrado grande interesse em determinar o número mais adequado de categorias que pode ser utilizado por crianças de diferentes faixas etárias (RESURRECCION, 1998; GUINARD, 2001). CHEN et al. (1996) demonstraram que escalas hedônicas de categoria facial mistas de 5 pontos com descritores verbais adaptados podem ser utilizadas por crianças a partir de 4 anos. A partir dos 5 anos, essas escalas de categoria podem ter de 7 a 9 pontos e podem ser faciais mistas com descritores verbais adaptados ou verbais, utilizando esses mesmos descritores. (KROLL, 1990). Acima dos 10 anos, as crianças podem utilizar escalas hedônicas verbais de 9 pontos (ENNS et al., 1979; MONNEUSE et al., 1991; LAVIN e LAWLESS, 1998).

Entretanto, a idade cronológica, utilizada como fator de classificação de crianças na grande maioria dos testes sensoriais reportados na literatura científica deve ser somente um guia no acesso às habilidades cognitivas qualitativas e quantitativas das mesmas. De fato, a avaliação sobre como as crianças utilizam e processam os seus sentidos somente pode ser obtida através da medição cuidadosa do seu desenvolvimento cognitivo, o que pode ser obtido através do

emprego de provas elaboradas por PIAGET e seus colaboradores. Essas provas adicionam uma dimensão importante por avaliar o raciocínio lógico e o pensamento, algo que a maioria dos testes de inteligência não faz adequadamente (SOLSO, 1988; WADSWORTH, 2001; MANTOVANI DE ASSIS e ASSIS, 2002).

PIAGET afirmou que as mudanças cognitivas ou intelectuais resultam de um processo de desenvolvimento contínuo, formado por uma seqüência de sucessivas mudanças qualitativas das estruturas cognitivas, sendo que cada uma deriva-se da estrutura precedente e se integra com a seguinte. Segundo os autores citados, PIAGET distinguiu no processo de desenvolvimento cognitivo do ser humano quatro grandes níveis seqüenciais: i) estágio de inteligência sensório-motora, que ocorre na criança entre a idade de 0 e 2 anos e é caracterizado pelo comportamento basicamente motor e compreensão do mundo através de seus esquemas de ação; ii) estágio do pensamento pré-operatório, que ocorre nas crianças entre a idade de 2 e 7 anos, que é caracterizado pelo aparecimento da função simbólica e pelo rápido desenvolvimento conceitual, embora o raciocínio da criança neste período ainda seja pré-lógico, iii) estágio operatório concreto, que ocorre na criança entre 7 e 11 anos, que é caracterizado pelo desenvolvimento da capacidade de raciocinar, aplicando o pensamento lógico a problemas concretos e, iv) estágio das operações formais, onde os indivíduos entre 11 e 15 anos já podem aplicar o raciocínio lógico a todas as classes de problemas, por apresentarem o raciocínio totalmente desenvolvido e similar ao dos adultos (SOLSO, 1988; WADSWORTH, 2001). Entretanto, apesar do processo de desenvolvimento cognitivo obedecer a uma ordem seqüencial e hierárquica, a velocidade de passagem varia em função de fatores experimentais e hereditários e, as idades cronológicas, durante as quais espera-se que as crianças desenvolvam comportamentos representativos de um dado estágio, não são fixas. Desta forma, o estágio de desenvolvimento cognitivo em que uma criança se encontra é determinado pelo desempenho apresentado em situações problema que impliquem o raciocínio operatório (MANTOAN, 1987; MANTOVANI

DE ASSIS e ASSIS, 2002). Então, a compreensão das capacidades cognitivas da criança pode fornecer subsídios para avaliar suas habilidades na condução e desempenho em testes sensoriais, os quais implicam, freqüentemente, tarefas que requerem capacidade de ordenação de um determinado atributo ou preferência, e a conseqüente memorização relativa às sensações experimentadas nas amostras, para um posterior julgamento (RESURRECCION, 1998).

Ainda que muito utilizadas, escalas de categoria como a tradicional escala hedônica estruturada de 9 pontos, têm sido criticadas pela comunidade científica devido aos seguintes fatores: i) oferecem pouca liberdade para o provador expressar suas percepções sensoriais, devido ao limitado número de categorias de respostas; ii) apesar da diferença entre os valores numéricos atribuídos às categorias serem iguais, elas não refletem igualmente as diferenças de percepção; iii) é provável que aconteçam efeitos numéricos e contextuais no uso de tais escalas, devido a diferenças na interpretação das diversas categorias e a erros de hábito, em que o provador tende a repetir as mesmas respostas em situações nas quais ele/ela precisa fazer várias avaliações consecutivas; iv) erros de tendência central devido ao fato de que os provadores evitam utilizar as categorias extremas, reduzindo o número de categorias a 7, o que concorre para a diminuição da sensibilidade da escala em detectar diferenças entre amostras com alta e baixa aceitação e, v) os dados coletados através dessas escalas freqüentemente não satisfazem aos pressupostos estatísticos de normalidade exigidos pelos modelos ANOVA (O'MAHONY, 1982; GIOVANNI e PANGBORN, 1983; MCPHERSON e RANDALL, 1985; GAY e MEAD, 1992; VILLANUEVA et al., 1999; VILLANUEVA et al., 2000; VILLANUEVA et al., 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al., 2002; VILLANUEVA et al., 2005).

Segundo GIOVANNI e PANGBORN (1983) e MCPHERSON e RANDALL (1985), uma alternativa à escala hedônica de categoria, seria o uso de escalas hedônicas não estruturadas, por estas oferecerem maior liberdade aos consumidores para expressar suas percepções sensoriais, diminuïrem efeitos

contextuais e por apresentarem menores desvios da normalidade dos dados. Porém, a falta de pontos de referência para expressar sua resposta em uma posição específica da escala foi apontada por LAWLESS e MALONE (1986a) como uma das principais limitações para o uso desta escala em estudos junto a consumidores. Apesar disso, alguns estudos mostraram que crianças maiores de 8 anos podem utilizar escalas lineares não estruturadas para descrever suas percepções sobre alimentos (BAXTER et al., 1999; BAXTER et al., 2000).

Pesquisas conduzidas por TOURILA-OLLIKAINEN et al. (1984) com adultos e crianças de idade média de 11 nos e estudos reportados por VILLANUEVA et al. (2001), VILLANUEVA (2002), VILLANUEVA et al. (2002) e VILLANUEVA et al. (2005) com consumidores adultos, sugerem que um outro tipo de escala, denominada hedônica híbrida, favorece o desempenho dos consumidores na segmentação de amostras em termos de preferência. A escala proposta foi uma escala linear, resultado da combinação entre a escala estruturada e a não estruturada, ancorada nos extremos e na região central por anotações numéricas e/ou expressões verbais, com marcações equidistantes destinadas a melhor orientar o provador no uso do *continuum* hedônico da escala. Os resultados reportados por VILLANUEVA et al. (2001), VILLANUEVA (2002), VILLANUEVA et al. (2002) e VILLANUEVA et al. (2005) sugerem: i) um melhor desempenho da escala hedônica híbrida em relação à escala hedônica estruturada, tanto quando os dados por ela gerados foram avaliados pela análise de variância paramétrica ANOVA, quanto pela técnica não paramétrica de Mapa de Preferência Interno e ii) similaridade quanto à facilidade de uso das duas escalas pelos consumidores.

Pelo exposto, a presente pesquisa foi desenvolvida com os seguintes objetivos: i) explorar o uso de uma escala hedônica híbrida ilustrada facial por crianças de 8 a 11 anos de idade na segmentação (discriminação) de refrescos em termos de aceitação e preferência e, ii) avaliar o efeito do estágio de desenvolvimento cognitivo de crianças sobre o seu desempenho em segmentar

amostras em termos de preferência, através da escala hedônica facial mista de 9 pontos e da escala híbrida ilustrada facial proposta.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Consumidores**

Duas equipes de consumidores participaram do estudo: uma composta por crianças e outra, por jovens adultos. Na primeira equipe participaram noventa e seis crianças com idades variando entre 8 e 11 anos, pertencentes a uma escola particular de Campinas, SP. A equipe foi formada por igual proporção de crianças possuindo 8, 9, 10 e 11 anos de idade, para ambos os sexos. As crianças foram recrutadas através de protocolo de consentimento esclarecido encaminhado aos pais, o qual foi por eles preenchido e assinado, dando consentimento para participação dos filhos, em atendimento ao Comitê de Ética da UNICAMP, SP, Brasil e à Resolução nº 196/96 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1996) que regulamenta protocolos sobre pesquisas com seres humanos. Além dos requisitos mencionados, todos os provadores selecionados eram consumidores habituais de refresco de laranja.

A equipe de consumidores adultos foi composta por noventa e seis indivíduos de idades variando entre 18 e 35 anos, sendo 66 mulheres e 30 homens. Eles/elas foram recrutados entre os alunos da Graduação e Pós-graduação da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, SP. Todos os provadores selecionados eram consumidores habituais de refresco de laranja e assinaram o protocolo de consentimento esclarecido em atendimento ao Comitê de Ética e à Resolução acima citados.

### **2.2. Produtos**

Foram avaliadas seis formulações de refresco de laranja especialmente desenvolvidas para o estudo, contendo diferentes teores de sacarose e diferentes teores de ácido cítrico, como mostra a Tabela 1. As concentrações escolhidas

tiveram como base variações de concentrações comerciais de sacarose (12,0 %) e ácido cítrico (0,2 %) usuais em refrescos de laranja comercializados no Brasil. Os refrescos foram preparados a partir de uma formulação em pó diluída em água mineral. As amostras eram preparadas cerca de 4 horas antes do início dos testes e mantidas sob refrigeração. As amostras foram desenvolvidas com o objetivo de fornecer uma série de bebidas de laranja com diferentes perfis sensoriais e, possivelmente, apresentando diferentes graus de aceitação entre os indivíduos que participaram do estudo.

**Tabela 1** – Concentrações de sacarose e de ácido cítrico utilizadas nas formulações das seis diferentes amostras de refresco de laranja avaliadas.

<b>Amostra</b>	<b>Concentração de sacarose (g/100ml)</b>	<b>Concentração de ácido cítrico (g/100ml)</b>
<b>1</b>	17,00	0,05
<b>2</b>	15,00	0,10
<b>3</b>	13,00	0,20
<b>4</b>	10,00	0,30
<b>5</b>	8,00	0,20
<b>6</b>	6,00	0,25

## **2.3. Métodos sensoriais**

### **2.3.1. Crianças**

Cada indivíduo da equipe de crianças foi solicitado a expressar seu grau de aceitação com relação a cada uma das seis amostras de refresco de laranja, utilizando duas escalas: i) a escala hedônica facial mista de 9 pontos (Figura 1) e ii) a escala hedônica híbrida ilustrada facial de 10 cm, ancorada nas extremidades e no centro com anotações verbais e expressões faciais (Figura 2).

**Texto explicativo:**

Você está recebendo seis amostras de refresco de laranja. Note que cada uma delas tem pequenos símbolos no copo que vão nos ajudar a identificar cada uma. Você vai provar cada uma dessas amostras e vai nos dizer o quanto você gostou dessa amostra, apontando qual a carinha que representa melhor o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Prove a primeira amostra e me diga qual a carinha que representa o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a segunda amostra, começando pela esquerda, e me diga qual a carinha que representa o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a terceira amostra, começando pela esquerda, e me diga qual a carinha que representa o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a quarta amostra, começando pela esquerda, e me diga qual a carinha que representa o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a quinta amostra, começando pela esquerda, e me diga qual a carinha que representa o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a última amostra, começando pela esquerda, e me diga qual a carinha que representa o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

**Ficha:**

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_



Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 1** – Texto explicativo e ficha do teste com escala hedônica facial mista de 9 pontos para utilização por crianças.

Você está recebendo seis amostras de refresco de laranja. Note que cada uma delas tem pequenos símbolos no copo que vão nos ajudar a identificar cada uma. Você vai provar cada uma dessas amostras e vai nos dizer o quanto você gostou ou o quanto você não gostou de cada amostra.

Você deve provar cada uma das mostras, começando pela amostra da esquerda, e me dizer qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra: quanto mais você gosta, mais para a direita você deve marcar a amostra na escala, quanto menos você gosta, mais para esquerda você deve marcar a amostra. Se você nem gosta nem desgosta dessa amostra, use o meio da escala.

Comece pela primeira amostra da esquerda. Prove a amostra e me diga qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a segunda amostra, começando pela esquerda, e me diga qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.


Agora, tome um gole de água e prove a terceira amostra, começando pela esquerda, e me diga qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a quarta amostra, começando pela esquerda, e me diga qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a quinta amostra, começando pela esquerda, e me diga qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Agora, tome um gole de água e prove a última amostra, começando pela esquerda, e me diga qual o ponto da escala em que você marcaria o quanto você gostou ou o quanto você não gostou dessa amostra.

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_



Horrível


|

|


|

|

|



Mais ou menos



Ótimo

Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 2** – Texto explicativo e ficha do teste com escala hedônica híbrida ilustrada facial para utilização por crianças.

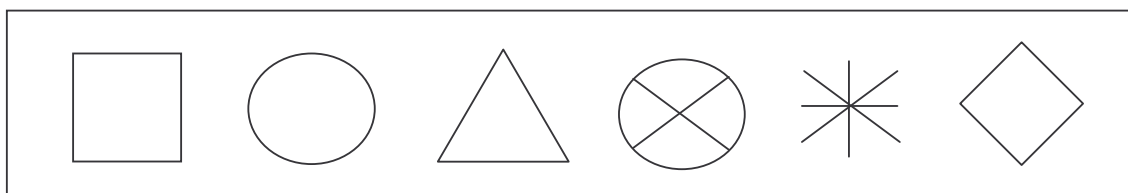


A escala hedônica facial mista de 9 pontos foi adaptada para o uso por crianças brasileiras, associando-se aos graus de aceitação, expressões verbais hedônicas utilizadas em linguagem desenvolvida pelas próprias crianças. Essas expressões verbais foram definidas em pré-teste realizado com um grupo de dezesseis crianças, com faixa etária e sexo proporcionais aos das crianças participantes do estudo. Neste teste, as crianças foram solicitadas a indicar qual seria a melhor expressão verbal para cada uma das nove expressões faciais apresentadas a elas. Nos testes com a escala hedônica híbrida ilustrada facial, estas mesmas expressões faciais e suas correspondentes expressões verbais foram utilizadas para ancorar os extremos e o centro da escala.

Os testes com as crianças foram realizados na própria escola, em duas sessões de avaliação, que transcorreram em um período de um mês, conduzidas em ambiente confortável e sem ruídos. Foram realizados através de entrevistas individuais conduzidas por oito entrevistadores previamente treinados, estudantes de graduação e pós-graduação da Faculdade de Educação, da UNICAMP. Cada sessão de teste foi precedida por explicações individuais às crianças sobre a natureza das amostras, do atributo a ser avaliado e sobre o método de avaliação utilizado. O preenchimento das fichas foi realizado pelos entrevistadores.

Cada uma das crianças, em cada sessão, avaliou as seis amostras simultaneamente, utilizando uma das escalas propostas – escala hedônica facial mista de 9 pontos ou escala hedônica híbrida ilustrada facial. Um copo de água para enxágüe da boca esteve disponível para a criança durante todo o teste. O tempo avaliação para quantificar a aceitação das amostras, em ambas as escalas, foi aproximadamente de três minutos. Observou-se que algumas crianças executavam rapidamente o teste, enquanto outras necessitavam de maior tempo para realização da análise.

Aproximadamente 30 ml de cada amostra foram servidos em copos plásticos brancos de 50 ml. Durante todo o teste, os refrescos foram mantidos resfriados, a aproximadamente 15°C. Para codificar as amostras foram utilizados códigos de três símbolos, combinando-se de forma aleatória os desenhos mostrados na Figura 3. Os símbolos como elementos de codificação das amostras, em substituição aos tradicionais códigos numéricos de três dígitos (MEILGAARD et al., 1991), foram utilizados porque os códigos numéricos possivelmente são pouco acessíveis às crianças. Os símbolos utilizados são mais familiares em função de estarem comumente presentes em brinquedos infantis brasileiros e, assim, é provável que o uso dos mesmos provoque uma maior empatia entre as crianças e o teste sensorial, favorecendo seu desempenho.



**Figura 3** – Símbolos empregados para codificação das amostras para a equipe de crianças.

### 2.3.2. Adultos

A equipe de provadores adultos também avaliou, em uma sessão, o grau de aceitação das seis amostras de refrescos de laranja citados anteriormente, utilizando uma escala hedônica híbrida de 10 cm (Figura 4) (VILLANUEVA, et al., 2001; VILLANUEVA, 2002; VILLANUEVA et al., 2005).

As avaliações foram realizadas em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial, da Faculdade de Engenharia de Alimentos, da UNICAMP. Nas cabines, cada provador, após ser acomodado, recebeu instruções sobre o uso da escala e a natureza das amostras e do atributo a ser avaliado. As amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos (MEILGAARD et al., 1991).

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo seis amostras codificadas de refresco de laranja. Por favor, avalie cada uma das amostras, começando pela amostra da esquerda, e marque na escala, com um x e com o código da amostra correspondente, o lugar da escala que você achar que melhor representa o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

0 ————— 5 ————— 10

Desgostei                      Nem gostei                      Gostei  
extremamente                      nem desgostei                      extremamente

Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 4** – Ficha do teste de escala hedônica híbrida para utilização por adultos.

## 2.4. Delineamento experimental

As noventa e seis crianças foram divididas, por sorteio, em dois grupos de quarenta e oito indivíduos. Cada grupo foi composto por igual número de indivíduos de ambos os sexos e faixa etária. Em duas sessões de avaliação, realizadas em dois dias distintos, as crianças de cada grupo foram solicitadas a avaliar o grau de aceitação das seis amostras de refresco através da escala hedônica híbrida ilustrada facial e da escala hedônica facial mista de 9 pontos. O tempo total de realização das duas sessões de avaliação foi de uma semana para cada criança. Assim, a cada sessão, cada grupo avaliou as seis amostras, utilizando uma escala diferente, obedecendo ao delineamento mostrado na Tabela 2. Para cada escala, também, os efeitos de ordem de apresentação das amostras e “first-order carry-over” foram controlados através de delineamento proposto por MACFIE et al. (1989).

A equipe de adultos avaliou as seis amostras, em apenas uma sessão, utilizando a escala hedônica híbrida, mantendo-se os mesmos procedimentos gerais aplicados às crianças no que se refere ao balanceamento da ordem de apresentação das amostras.

**Tabela 2** – Delineamento para balancear a ordem de apresentação das escalas (n= 96 crianças).

Grupo de consumidores	Número de consumidores	Ordem de apresentação das escalas	
		1º	2º
1	48	EHFM	EHHIF
2	48	EHHIF	EHFM

EHFM= Escala Hedônica Facial Mista; EHHIF= Escala Hedônica Híbrida Ilustrada Facial.

## 2.5 Análise estatística

Os resultados obtidos com as escalas hedônicas híbridas, aplicadas a ambas as equipes – adultos e crianças, foram avaliados através de ANOVA ( $p=5\%$ ), inicialmente com as seguintes fontes de variação: equipe de consumidores – crianças e adultos, amostra, provador e ordem de apresentação das amostras. Na seqüência, os resultados de cada equipe de consumidores foram estratificados e analisados através de ANOVA ( $p=5\%$ ), com as seguintes fontes de variação: amostra; provador e ordem de apresentação das amostras. Em cada equipe de consumidores, para avaliar as diferenças de aceitação entre as diferentes amostras, utilizou-se o teste de Tukey, aplicado aos resultados de cada escala.

Os resultados gerados pela equipe de crianças através da escala hedônica híbrida ilustrada facial e da escala hedônica facial mista de 9 pontos foram analisados através de ANOVA ( $p=5\%$ ), com as seguintes fontes de variação: escala, amostra, provador, idade, sexo, ordem de apresentação das escalas e ordem de apresentação das amostras. Na seqüência, os dados gerados pela equipe de crianças através do uso de cada uma das escalas hedônicas foram analisados através de ANOVA ( $p=5\%$ ), com as seguintes fontes de variação: amostra; provador, idade, sexo e ordem de apresentação das amostras. Em cada equipe de consumidores, para avaliar as diferenças de aceitação entre as

diferentes amostras, utilizou-se o teste de Tukey, aplicado aos resultados de cada escala.

Em cada equipe de consumidores – crianças e adultos – e para cada escala utilizada – hedônica híbrida ilustrada facial e hedônica facial mista de 9 pontos – foram computados os valores de  $F_{amostra}$ ,  $pF_{amostra}$ ,  $pF_{provador}$  e  $QM_{erro}$ . Os valores de  $F_{amostra}$  e  $pF_{amostra}$  foram utilizados para se comparar o poder discriminativo de cada equipe ao utilizar cada uma das escalas: quanto maior  $F_{amostra}$  e/ou menor  $pF_{amostra}$ , maior o poder discriminativo dos indivíduos no teste. Os valores de  $pF_{provador}$  foram utilizados para se avaliar a expansividade dos consumidores – adultos e crianças – ao utilizarem as escalas:  $pF_{provador} \leq 0,05$  foi considerado indicativo que os indivíduos utilizaram faixas diferentes das escalas para expressarem suas percepções sobre as amostras. Finalmente, a variabilidade aleatória dos resultados correspondente a cada escala para cada equipe foi acessada através dos valores de  $QM_{erro}$  e do desvio padrão de cada amostra: quanto maior o  $QM_{erro}$  e/ou o desvio padrão, maior a variabilidade aleatória dos dados.

Para avaliar se os dados gerados por cada equipe – crianças e adultos, através do uso das escalas hedônicas híbridas, feriram os pressupostos estatísticos de normalidade exigidos pela análise de variância (ANOVA), calcularam-se, em cada amostra, os coeficientes de assimetria e de curtose. O primeiro avalia o grau de afastamento dos dados da simetria de uma distribuição normal e o segundo, o quanto a distribuição é achatada ou em ponta.

Os dados de aceitação obtidos pelas duas equipes – crianças e adultos – em cada escala – hedônica híbrida ilustrada facial e escala hedônica facial mista de 9 pontos – foram, também, analisados pela técnica multivariada de Mapa de Preferência Interno (MDPREF) (GREENHOFF e MACFIE, 1994).

Através do MDPREF foram obtidos: i) um conjunto de dimensões de preferência representando as diferenças entre as amostras em termos de aceitação entre os consumidores – adultos e crianças e, ii) um conjunto de pontos, cada um representando um dos noventa e seis consumidores de cada equipe, que mostram a direção individual de preferência de cada consumidor (SCHILICH e MCWAN, 1992; GREENHOFF e MACFIE, 1994).

Desta forma, o MDPREF foi utilizado para avaliar a habilidade das crianças em discriminar amostras em termos de preferência utilizando tanto a escala hedônica facial mista de 9 pontos como a escala hedônica híbrida ilustrada facial, segmentando as crianças em termos de preferência com relação às amostras.

## **2.6. Provas para realização do diagnóstico do comportamento operatório de cada criança**

Com o objetivo de avaliar o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se situava cada criança dentro da faixa etária em estudo – entre 8 e 11 anos, um diagnóstico de comportamento do correspondente estágio definido por PIAGET para crianças nessa faixa etária, o Operatório Concreto, foi realizado através de uma série de três provas aplicada a quarenta e quatro das noventa e seis crianças que participaram do presente estudo.

Segundo MANTOVANI DE ASSIS e ASSIS (1999), uma série de provas, que incluem provas de conservação das quantidades: i) quantidades discretas (fichas); ii) quantidades contínuas (líquido e massa); provas de inclusão de classes ou classificação (frutas e flores) e, iii) provas de seriação (bastões), deve ser aplicada a cada criança a ser avaliada, para determinação de seu estágio de desenvolvimento cognitivo. As provas encontram-se detalhadas no Questionário 1, mostrado a seguir (MANTOVANI DE ASSIS e CAMARGO DE ASSIS, 2004).

O conjunto dos resultados das provas apresentadas no Questionário 1 diagnosticam o comportamento operatório, classificando as crianças entre: i) as que estão no estágio Operatório Concreto – pontuação com valor igual a 12; ii) as que podem ainda estar no estágio anterior ou Pré-Operatório – ausência de pontuação – e, iii) as que se encontram em estágios intermediários ou de Transição entre os dois – pontuação com valores de 1 a 5 –, para a transição inicial e, de 6 a 11, para a transição evoluída (MANTOVANI DE ASSIS e CAMARGO DE ASSIS, 2004).

As provas foram aplicadas por quatro estudantes de pós-graduação da Faculdade de Educação, da UNICAMP, num período máximo de uma semana após cada criança ter realizado a avaliação das amostras através das duas escalas hedônicas – híbrida ilustrada facial e facial mista de 9 pontos–. Os resultados foram avaliados pela equipe do Laboratório de Psicologia Genética, do Departamento de Psicologia Educacional, da Faculdade de Educação da UNICAMP.

Foram selecionadas para realização do diagnóstico quarenta e quatro crianças da equipe de consumidores, com base em seu nível de desempenho escolar reportado pela coordenação educacional da escola. As crianças escolhidas apresentavam desempenhos escolares classificados como fraco, médio ou alto. Dessa maneira, buscou-se ter um universo representativo em termos de estágios de desenvolvimento cognitivo das crianças que participaram do estudo, que pudesse refletir possíveis influências sobre o poder de discriminação das mesmas nos testes sensoriais aplicados.

**Questionário 1** – Provas para realização do diagnóstico operatório.



### Prova da Conservação das Quantidades Discretas (Fichas)

I. MATERIAL: 12 fichas vermelhas  
10 fichas azuis

#### II. PROCEDIMENTO:

1. 

Dispor sobre a mesa 7 a 9 fichas azuis (para crianças de 4 anos usar 6 fichas), alinhando-as, e pedir à criança que faça outra fileira igual com as fichas vermelhas, dizendo: - **Ponha o mesmo tanto (a mesma quantidade) de suas fichas, como eu fiz com as azuis, nem mais, nem menos**, ou - **Faça com suas fichas uma fileira igual à minha, com o mesmo tanto de fichas nem mais nem menos**.

Anotar o desempenho da criança e se necessário dispor as fichas azuis e vermelhas em correspondência termo a termo. Depois apresentar as seguintes questões: - **Você tem certeza que estas duas fileiras têm o mesmo tanto de fichas?** ou - **Há o mesmo tanto (ou a mesma quantidade) de fichas vermelhas e azuis?** ou ainda, **Tem mais fichas vermelhas que azuis?** ou então: - **Tem mais fichas azuis do que vermelhas?**

---

---

---

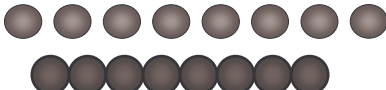
---

- **Se eu fizer uma pilha com as fichas azuis e você fizer uma pilha com as fichas vermelhas, qual das duas ficará mais alta? - Por que?** ou - **Como você sabe disso?**

---

---

---

2. 

Fazer uma modificação na disposição das fichas de uma das fileiras, espaçando-as ou unindo-as, de modo que uma fique mais comprida do que a outra, a seguir perguntar: - **Tem o mesmo tanto de fichas azuis e vermelhas ou não? Aonde tem mais? Como é que você sabe?**

---

---

---

---

Se a criança der respostas de conservação chamar sua atenção para a configuração espacial das fileiras, dizendo: - **Olha como esta fila é comprida, será que aqui não tem mais fichas?**

---

---

---

Se a criança der respostas de não-conservação lembrar a equivalência inicial dizendo: - ***Você se lembra que antes a gente tinha posto uma ficha vermelha diante de uma azul?*** ou - ***Outro dia um (a) menino (a) como você me disse que nessas fileiras tinha a mesma quantidade de fichas; o que você pensa disso?***

---



---



Repetir o procedimento do item 1. Restabelecer a igualdade.

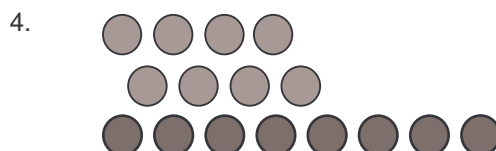
---



---



---



Repetir o procedimento do item 2 dispondo as fichas como o modelo. Muda-se a configuração espacial. E agora em qual tem mais? Como você sabe disto?

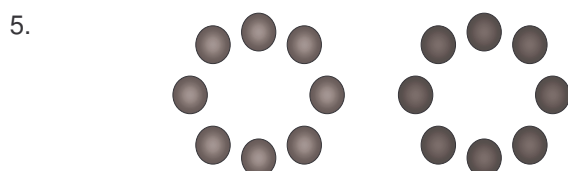
---



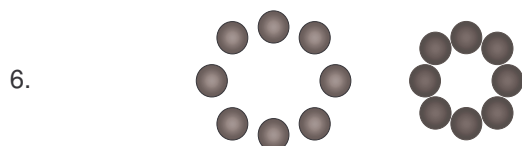
---



---



Fazer um círculo com as fichas azuis e pedir à criança que faça a mesma coisa com as fichas vermelhas não colocando nem mais nem menos. Anotar o desempenho da criança e depois perguntar: - ***Você tem certeza que estão iguais?*** - ***Há o mesmo tanto de fichas vermelhas e azuis?***




---



---

Juntar as fichas de um dos círculos e perguntar: - **Há o mesmo tanto de fichas azuis e vermelhas? - Como você sabe disso?** Usar contra-argumentações, por exemplo: - **Outro dia uma criança me disse...**

---



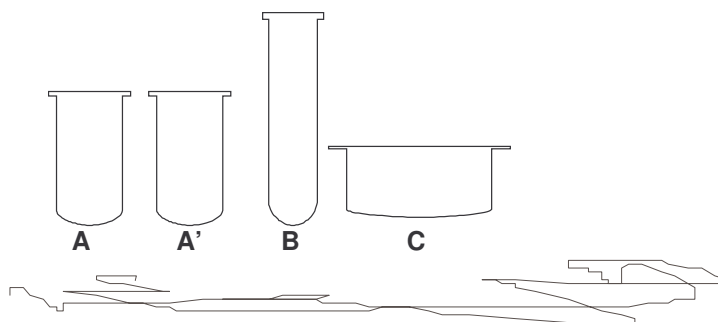
---



---

### Prova da Conservação das Quantidades Contínuas (Líquido)

#### I. MATERIAL:

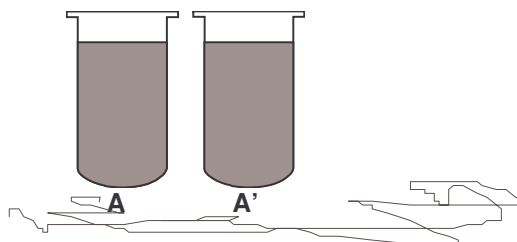


Dois copos idênticos  
Um copo mais estreito e mais alto  
Um copo mais largo e mais baixo

#### II. PROCEDIMENTO:

Inicialmente a professora conversa com a criança e a convida para brincar ou fazer um joguinho. Estando a criança interessada na brincadeira a professora diz: - **Vou colocar água nestes dois copos (A e A') quando eles estiverem com a mesma quantidade (ou o mesmo tanto) de água você me avisa? Olhe bem!** Colocar a água até um pouco mais da metade dos copos e perguntar:

1.



- **Estão iguais? Tem a mesma quantidade de água nos dois copos? Você tem certeza? Por que?**

---



---



---

**Se você tomar a água deste copo (A) e eu tomar a água deste (A') qual de nós dois (duas) toma mais água? Por que?**

---

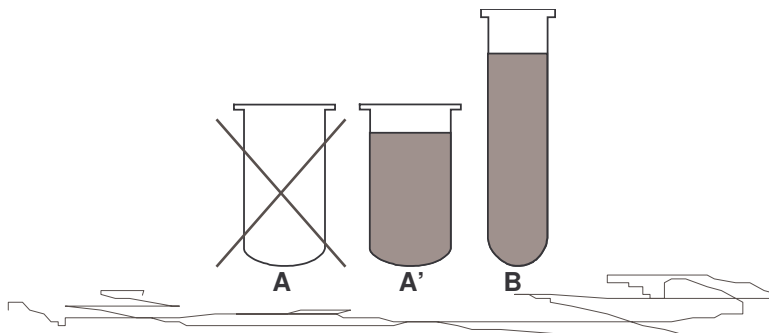


---



---

2.

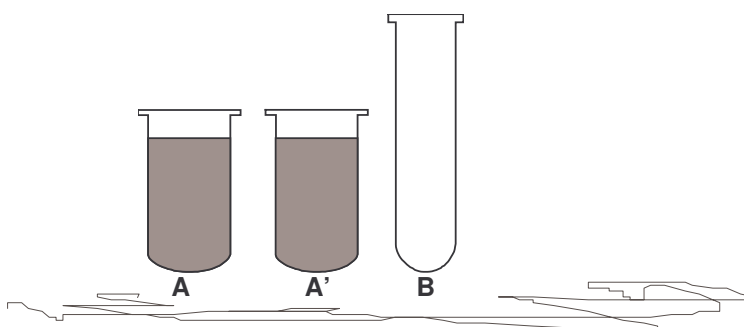


Transvasar a água de A para B e depois perguntar: - ***E agora onde tem mais água? Por que?*** ou - ***Como você sabe disso?***

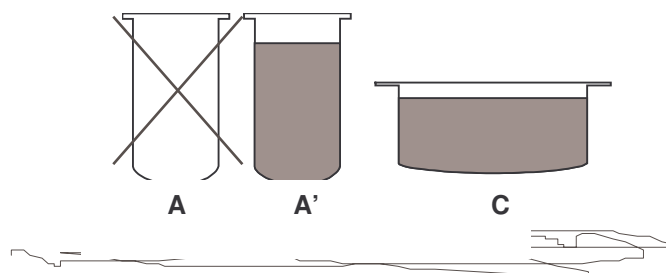
**Contra-Argumentação:** Se a criança demonstrar que não possui a noção de conservação dizer: - ***Outro dia eu estava brincando com um(a) menino(a) que tem a sua idade e ele (a) me disse que nestes dois copos tem a mesma quantidade de água porque a gente não pôs e nem tirou. Você acha que aquela menina estava certa ou errada? Por que? Como você sabe disso?***

Se a criança demonstrar que possui a noção de conservação dizer: - ***Outro dia eu fiz esta brincadeira com um(a) menino(a) do seu tamanho e ele me disse que neste copo (B) havia mais água porque nele a água estava tão alta! O que você acha desse(a) menino(a), ele(a) estava certo ou errado? Por que? ou Como você sabe disso?***

3.



Transvasar a água de B para A, mostrar a criança então os copos A e A' perguntando: - ***E agora onde tem mais água?*** e depois : - ***Se eu beber esta água (A) e você esta (A) quem bebe mais, eu ou você? Por que?***



Transvasar a água de A para C e depois perguntar: - ***E agora onde tem mais água? Por que?*** ou ***Como você sabe disso?*** ou ainda - ***E agora como os copos estão?***

---

---

---

---

**Contra-Argumentação:** igual à do item 2.

---

---

---

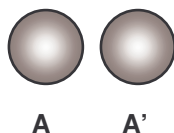
---

### **Prova da Conservação das Quantidades Contínuas (Massa)**

**I. MATERIAL:** Massa de modelar

**II. PROCEDIMENTO:**

1.



Convidar a criança para brincar com massa de modelar. Apresentar-lhe então duas bolinhas de massa idênticas de 2 a 3 centímetros de diâmetro e perguntar: - ***Estas duas bolinhas são iguais? Elas têm a mesma quantidade (ou o mesmo tanto) de massa? - Você tem certeza?***

---

---

---

---

***Se eu der esta bolinha para você e ficar com esta para mim, qual de nós dois (duas) ganha a bola que tem mais massa? Por que?***

---

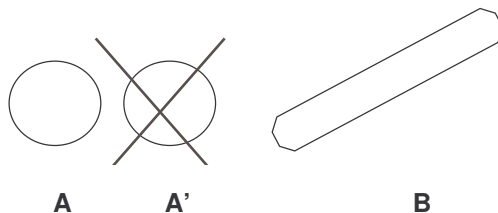
---

---

---

**Observações:** Se a criança responder que uma vai ganhar uma bola maior que a outra, perguntar: - ***Então elas não são iguais?***

2.



Transformar uma das bolinhas em rolinho ou salsicha e colocando-a horizontalmente na mesa, perguntar: - ***E agora onde tem mais massa? Por que?*** ou ***Como você sabe disso?***

---



---



---

**Contra-Argumentação:** Se a criança der respostas de não conservação dizer: - ***Mas será que aqui (na salsicha) tem mais massa mesmo, ela está tão fininha?*** ou - ***Um(a) menino (a) me disse que nos dois tem a mesma massa porque não se pôs nem tirou. O que você acha, este (a) menino (a) está certo ou não?*** Se a criança der respostas de conservação, contra-argumentar com afirmações de não-conservação.

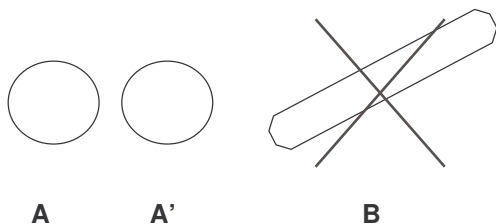
---



---



---



Transformar o rolinho em bolinha novamente e proceder como no item 1.

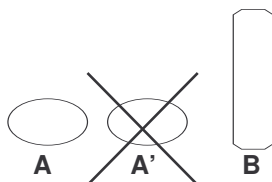
---



---



---



Transformar a bolinha em rolinho colocando-o verticalmente sobre a mesa e então perguntar: - ***E agora onde tem mais massa?*** (Seguir o procedimento do item 2).

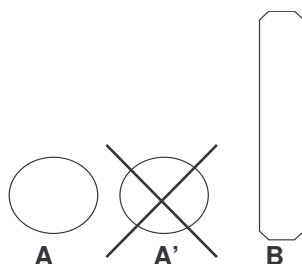
---



---



---



Transformar o rolinho ou salsicha em bolinha novamente e seguir as orientações do item 1.

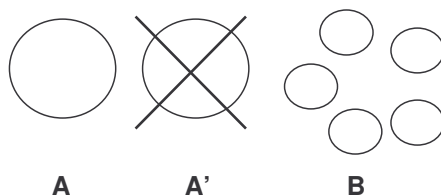
---



---



---



Dividir uma das bolinhas em quatro ou cinco pedaços iguais fazendo com eles bolinhas menores, a seguir perguntar: - ***E agora onde tem mais massa nesta bola grande ou em todas estas juntas?*** Continuar seguindo os procedimentos dos itens 2 e 4.

---



---



---

### **Prova da Inclusão de Classes (Frutas)**

#### **I. MATERIAL:**

7 frutas de plástico ou natural sendo: 5 maçãs e 2 bananas. Os objetos devem ser tridimensionais. As frutas devem ser pequenas e não podem ser de papel.

#### **II. PROCEDIMENTO:**

1. Depois de uma conversa inicial com a criança a fim de deixá-la a vontade, apresentá-lhe as 7 frutas perguntando: - ***O que é tudo isto?***

---



---



---

Se a criança não souber, dizer: - ***Isto são frutas. Estas são as maçãs e estas são as bananas. - Você conhece outras frutas? - Quais? - De qual delas você gosta mais?***

---



---



---

2. Pegar uma fruta de cada vez e perguntar à criança: - **O que é isto?** Se a criança responder: - **É uma fruta**, perguntar: - **Qual é o nome dela?** Se a criança responder: - **É uma maçã** ou: - **É uma banana**, perguntar: - **O que a maçã (ou a banana) é?**

---

---

---

3.



Apontar para as frutas e perguntar: - **O que você está vendo aqui sobre a mesa?** Se a criança disser “frutas”, perguntar apontando para as maçãs: - **Estas como se chamam?** - **E estas?**

---

---

---

4. Dar prosseguimento perguntando: - **Aqui na mesa tem mais maçãs ou tem mais frutas?** - **Por que?** ou: - **Como você sabe disso?**

---

---

---

5.



Apresentar duas bananas e uma maçã e proceder da mesma maneira que nos itens 2, 3 e

4.

---

---

---

### Prova de Inclusão de Classes (Flores)

#### **I. MATERIAL:**

7 flores de plástico ou naturais sendo: 5 rosas e 2 margaridas. As flores devem ser pequenas e não podem ser desenhadas em fichas.

#### **II. PROCEDIMENTO:**





1. Depois de uma conversa inicial com a criança a fim de deixá-la a vontade, apresentar-lhe as 7 flores perguntando: - **O que é tudo isto?**

---

---

---

---

Se a criança não souber, dizer: - **Isto são flores. Estas são as rosas e estas as margaridas. - Você conhece outras flores? Quais?**

---

---

---

---

2. Pegar uma flor de cada vez e perguntar à criança: - **O que é isto?** Se a criança responder **é uma flor**, perguntar: - **Qual é o nome dela?**

Se a criança responder **é uma rosa** ou **é uma margarida**, perguntar: - **O que a rosa (ou a margarida) é?**

---

---

---

---

3. **O que você está vendo aqui sobre a mesa?** Se a criança disser **flores**, perguntar, apontando para as rosas: - **Estas como se chamam?** (Apontando as margaridas) - **E estas?**

---

---

---

---

4. Dar prosseguimento perguntando: - **Aqui na mesa tem mais rosas ou tem mais flores?** - **Por que?** ou: - **Como você sabe disso?**

---

---

5.



Apresentar duas margaridas e uma rosa e proceder da mesma maneira que nos itens 2, 3 e 4.

---

---

---

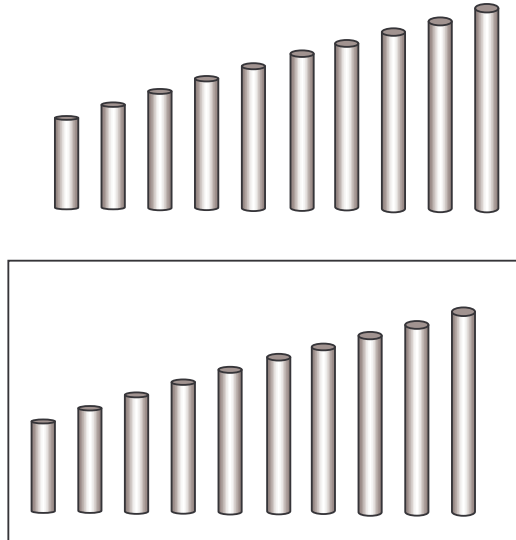
---

### Prova de Seriação (Bastões)

#### **I. MATERIAL:**

**10 bastonetes de 10,6 cm a 16 cm.**

10 bastonetes de 10,3 a 15,7 cm colocados numa prancha



#### **II. PROCEDIMENTO:**

##### **1. Construção da Série**

Convidar a criança para fazer um jogo ou uma brincadeira. Apresentar-lhe os bastonetes dizendo: - “Estes pauzinhos chamam-se bastonetes. Você vai pegar estes bastonetes e fazer com eles uma bonita escada (ou fileira) colocando os bastonetes bem em ordem, um ao lado do outro”. Observar e anotar como a criança escolhe os bastonetes e os ordena. Se a criança fizer uma escada sem base comum sugerir: - “Você não poderia fazer sua escadinha mais bonita?”. Quando a criança terminar perguntar-lhe: - “Como você fez para escolher os bastonetes?”. Anotar o desempenho da criança ao construir a série de bastonetes.

- ☐ Nenhum ensaio de seriação
- ☐ Pequenas séries
- ☐ Tentativa de seriação ou seriação assistemática
- ☐ Êxito sistemático

Apontar para o primeiro bastonete e perguntar: - **Por que você colocou este aqui?** Apontar para o último e perguntar: - **Por que você colocou este aqui?** Apontar um dos medianos e fazer a mesma pergunta.

---

---

---

---

## 2. Intercalação

Apresentar à criança a série de bastonetes colados numa prancha. Dar à criança um a um os bastonetes que medem de 10 cm a 16 cm na seguinte ordem: 3, 9, 1, 8, 6, 5, 4, 7, 2 (1 é o maior), dizendo: - **Onde você deve colocar este bastonete para que ele fique bem arranjado e a escada não se desmanche?** Observar como a criança procede a escolha do lugar certo para cada bastonete, anotando o seu desempenho na intercalação.

- ☐ nenhum ensaio, faz de qualquer jeito
- ☐ ensaios infrutíferos (tenta várias vezes e faz errado)
- ☐ êxito parcial
- ☐ êxito sistemático

## 3. Contraprova

Se a criança teve êxito sistemático na construção da série e na intercalação, colocar um anteparo que lhe impeça de ver o que a professora fará por trás dele, dizendo: - **Agora é minha vez de fazer a escada. Você vai dar-me os bastonetes um após o outro como eu devo colocá-los para que minha escada fique tão bonita quanto a sua? Você deverá encontrar um meio de entregá-los na ordem certa.** À medida que a criança for entregando cada bastonete, perguntar: - **Por que você me deu este? - Como ele é perto dos outros que estão com você? - Como ele é perto dos que estão comigo?**

---

---

---

---

Anotar o desempenho da criança na construção da série com anteparo

- ☐ nenhum ensaio, faz de qualquer jeito
- ☐ ensaios infrutíferos (tenta várias vezes e faz errado)
- ☐ êxito parcial
- ☐ êxito sistemático

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Desempenho de crianças *versus* adultos no uso das escalas hedônicas híbridas

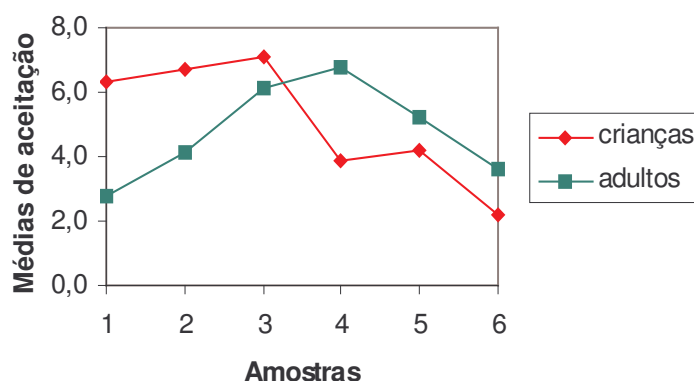
Inicialmente, os dados de aceitação gerados pelas crianças e adultos, através das escalas hedônicas híbridas foram analisados através de ANOVA, verificando-se que houve diferença significativa entre as duas equipes [ $F(1,1040) = 5,50$ ,  $p=0,0192$ ], na forma com que cada uma avaliou as amostras. Assim, os dados foram segmentados, analisando-se separadamente os resultados de cada equipe.

As ANOVAs dos resultados de aceitação de cada equipe – adultos e crianças – evidenciaram que houve diferença significativa de aceitação entre pelo menos duas amostras tanto na equipe de crianças [ $F(5, 470) = 61,26$ ,  $p<0,0001$ ], como na equipe de adultos [ $F(5, 470) = 61,51$ ,  $p<0,0001$ ]. Com relação à expansividade dos provadores ao utilizarem as escalas, tanto crianças [ $F(95, 470) = 1,44$ ,  $p=0,0079$ ], como adultos [ $F(95, 470) = 2,34$ ,  $p<0,0001$ ] mostraram efeito significativo. A ordem de apresentação das amostras teve influência significativa nos resultados tanto para a equipe de crianças [ $F(5, 470) = 2,25$ ,  $p=0,0482$ ], como para a equipe de adultos [ $F(5, 470) = 2,92$ ,  $p=0,0130$ ].

Pelo exposto, pode-se concluir que tanto as crianças como os adultos apresentaram alto poder discriminativo na avaliação da aceitação das amostras utilizando as escalas hedônicas híbridas e que os efeitos de expansividade e de “first-order carry-over” foram igualmente altos nas duas equipes.

A Figura 5 apresenta os resultados gerados pela equipe de crianças e pela equipe de adultos na avaliação da aceitação das seis amostras de refresco, através das escalas hedônicas híbridas. Pode-se notar que crianças e adultos divergiram grandemente com relação à aceitação e preferência das seis amostras de refresco. Enquanto a equipe de crianças apresentou alto grau de aceitação

para as amostras 1, 2 e 3, de maior doçura e menor acidez, os adultos mostraram baixa aceitação para as amostras 1 e 2. Por outro lado, enquanto as crianças mostraram baixa aceitação para a amostra 4, de doçura intermediária e acidez mais alta, os adultos mostraram alta aceitação e preferência por esta amostra.



**Figura 5** – Médias de aceitação das amostras de refresco por adultos e crianças utilizando as escalas hedônicas híbridas.

De fato, as médias de aceitação (Tabela 3) confirmam que ambas as equipes – crianças e adultos – apresentaram tendências diferentes de aceitação e preferência das amostras de refresco. Enquanto as crianças preferiram ( $p \leq 0,05$ ) as amostras de maior doçura e menor acidez (amostras 1, 2 e 3), em detrimento das amostras de maior acidez, os adultos preferiram a amostra de maior acidez (amostra 4), em detrimento daquelas que apresentaram menores níveis de acidez e maior doçura (amostras 1 e 2). Adicionalmente, os adultos mostraram segmentação ligeiramente maior das amostras com relação às suas preferências: enquanto as crianças segmentaram significativa ( $p < 0,05$ ) onze entre os quinze pares de amostras, os adultos segmentaram 12.

Os dados apresentados na Tabela 3 revelam, também, que a equipe de crianças apresentou maiores valores de desvio padrão do que a de adultos, indicando uma maior variabilidade dos dados das crianças comparativamente aos dos adultos. Os valores de variabilidade aleatória dos dados calculados através da

ANOVA ( $QM_{\text{erro}}$ ) confirmam esta última observação, mostrando que a variabilidade aleatória média dos dados gerados pela equipe de crianças ( $QM_{\text{erro}} = 5,805$ ) utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada, foi superior à da equipe de adultos ( $QM_{\text{erro}} = 3,677$ ) utilizando a escala hedônica híbrida.

**Tabela 3** – Médias e respectivos desvios padrões dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e pela de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a aceitação das amostras de refresco.

Amostra	Concentração de sacarose (g/100ml)	Concentração de ácido cítrico (g/100ml)	Médias <sup>(1)</sup> (Desvio padrão)	
			Crianças <sup>(2)</sup>	Adultos <sup>(3)</sup>
1	17,00	0,05	6,3 <sup>a</sup> ( $\pm 3,02$ )	2,8 <sup>d</sup> ( $\pm 2,07$ )
2	15,00	0,10	6,7 <sup>a</sup> ( $\pm 2,77$ )	4,1 <sup>c</sup> ( $\pm 2,37$ )
3	13,00	0,20	7,1 <sup>a</sup> ( $\pm 2,36$ )	6,1 <sup>a</sup> ( $\pm 2,22$ )
4	10,00	0,30	3,9 <sup>b</sup> ( $\pm 2,53$ )	6,8 <sup>a</sup> ( $\pm 1,59$ )
5	8,00	0,20	4,2 <sup>b</sup> ( $\pm 2,44$ )	5,2 <sup>b</sup> ( $\pm 2,20$ )
6	6,00	0,25	2,2 <sup>c</sup> ( $\pm 1,74$ )	3,6 <sup>cd</sup> ( $\pm 2,27$ )

<sup>(1)</sup> Médias com letras em comum numa mesma coluna indicam amostras que não diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si; segundo o Teste de Tukey <sup>(2)</sup> 1= horrível; 10= ótimo; <sup>(3)</sup> 0= desgostei extremamente; 10= gostei extremamente.

Os dados apresentados na Tabela 4 mostram que as duas equipes – adultos e crianças – utilizaram diferentes porções das escalas híbridas para expressarem sua aceitação das amostras, sendo que as crianças usaram maiores porções da escala. Esta diferença foi significativa a  $p \leq 0,05$ . Isto demonstra que as crianças se mostraram mais liberais do que os adultos no uso da escala híbrida, utilizando porções mais amplas da mesma.

Quando os coeficientes de assimetria foram calculados para se avaliar o grau de afastamento dos dados gerados em relação à distribuição normal (Tabela 5), foi observado que as duas equipes apresentaram resultados diferentes. A equipe de crianças apresentou valores negativos para as amostras mais doces e de menor acidez (amostras 1, 2 e 3), indicando grau de assimetria à esquerda, e

positivo para as amostras menos doces e mais azedas (amostras 4, 5 e 6), indicando, neste caso, grau de assimetria à direita. Já a equipe de adultos apresentou valores positivos para as amostras mais doces (amostras 1 e 2) e valores negativos para amostras de doçura intermediária (amostras 3, 4 e 5).

**Tabela 4** – Médias das diferenças entre o maior e o menor escores dos dados gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e pela de adultos ( $n_2=96$  provadores) para a aceitação das amostras de refresco ( $n_3=6$  amostras).

<b>Equipes</b>	<b>Médias das diferenças<sup>(1)</sup> (Desvio padrão)</b>
<b>Crianças</b>	7,6 <sup>a</sup> (1,64)
<b>Adultos</b>	6,0 <sup>b</sup> (1,87)

<sup>(1)</sup> Médias com letras em comum numa mesma coluna não diferem significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, segundo o Teste de Tukey.

**Tabela 5** – Coeficientes de assimetria e curtose dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças ( $n_1=96$  provadores) e a de adultos ( $n_2=96$  provadores) para as amostras de refresco ( $n_3=6$  amostras).

<b>Amostras</b>	<b>Equipes</b>			
	<b>Crianças</b>		<b>Adultos</b>	
	<b>Coef. de assimetria<sup>(1)</sup></b>	<b>Coef. de curtose<sup>(2)</sup></b>	<b>Coef. de assimetria<sup>(1)</sup></b>	<b>Coef. De Curtose<sup>(2)</sup></b>
<b>1</b>	-0,50	-0,98	0,64	-0,25
<b>2</b>	-0,80	-0,45	0,33	-0,82
<b>3</b>	-1,29	1,37	-0,45	-0,74
<b>4</b>	0,33	-0,55	-0,28	-0,79
<b>5</b>	0,27	-0,39	-0,20	-0,51
<b>6</b>	0,83	-0,09	0,41	-0,65

<sup>(1)</sup> Valores <0 indicam assimetria à esquerda; >0 indicam assimetria à direita e valores =0 indicam normalidade dos dados.

<sup>(2)</sup> Valores <0 indicam achatamento; >0 indicam distribuição em ponta e valores =0 indicam normalidade dos dados.

No que se refere aos coeficientes de curtose, a Tabela 5 mostra que a equipe de adultos apresentou valores negativos para todas as amostras, enquanto

a equipe de crianças só apresentou valor positivo para amostra 3. Estes dados sugerem uma maior tendência de distribuição achatada para ambas as equipes.

### **3.2 Desempenho de crianças no uso da escala hedônica facial mista de 9 pontos *versus* a escala hedônica híbrida ilustrada facial**

Os resultados da ANOVA dos dados referentes às escalas hedônicas facial mista de 9 pontos e híbrida ilustrada facial mostraram que houve diferença significativa [ $F(1, 1020) = 4,61, p=0,0321$ ] entre os dados gerados pelas crianças através das duas escalas. Na Tabela 6 pode-se verificar que a equipe de crianças reportou diferenças significativas de aceitação entre pelo menos duas amostras, utilizando tanto a escala hedônica facial mista de 9 pontos [ $F(5, 445) = 48,40, p<0,0001$ ], quanto a escala hedônica híbrida ilustrada facial [ $F(5, 445) = 61,80, p<0,0001$ ]. As crianças mostraram efeitos significativos de expansividade tanto ao utilizarem a escala hedônica facial mista de 9 pontos [ $F(95, 445) = 1,31, p=0,0368$ ], quanto a escala hedônica híbrida ilustrada facial [ $F(95, 445) = 1,45, p=0,0075$ ]. A idade dos provadores não mostrou ser um efeito significativo nos resultados gerados pelas crianças, tanto através da escala hedônica facial mista de 9 pontos [ $F(3, 445) = 0,66, p=0,5779$ ], quanto da escala hedônica híbrida ilustrada facial [ $F(3, 445) = 1,17, p=0,3215$ ]. O sexo das crianças só foi significativo quando a equipe de provadores utilizou a escala hedônica facial mista de 9 pontos [ $F(1, 445) = 11,53, p=0,0007$ ]. Da mesma forma, o efeito da ordem de apresentação das escalas não foi significativo ( $p\leq 0,05$ ) em nenhuma das escala utilizadas e o efeito da ordem de apresentação das amostras só foi significativo para a escala hedônica híbrida ilustrada facial [ $F(5, 445) = 2,26, p=0,0472$ ]. As interações amostra *versus* idade e amostra *versus* sexo não foram significativas ( $p\leq 0,05$ ) em nenhuma das escala utilizadas.

Pelo exposto, pode-se concluir que as crianças apresentaram alto poder de segmentar amostras em função de suas preferências individuais, tanto utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos, quanto a escala hedônica híbrida



ilustrada facial. Pode-se concluir, também, que a idade das crianças não apresentou efeito significativo nos julgamentos de aceitação das amostras.

**Tabela 6** – Valores de F e respectivos níveis de significância (pF) dos dados de aceitação de refresco de laranja gerados pela equipe de crianças através da escala hedônica facial mista de 9 pontos e a escala hedônica híbrida ilustrada facial (n=96 provadores).

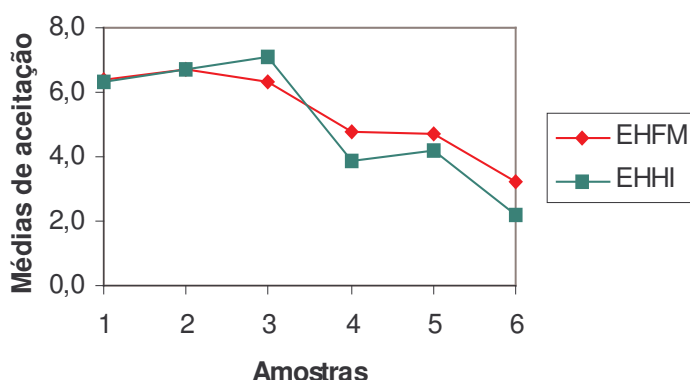
Variáveis	Escala			
	Hedônica facial mista de 9 pontos		Hedônica híbrida ilustrada facial	
	F	pF <sup>(1)</sup>	F	pF <sup>(1)</sup>
<b>Amostra</b>	48,40	<0,0001	61,58	<0,0001
<b>Provador</b>	1,31	0,0368	1,45	0,0075
<b>Idade</b>	0,66	0,5779	1,17	0,3215
<b>Sexo</b>	11,53	0,0007	2,23	0,1357
<b>Ordem da escala</b>	0,02	0,8812	2,37	0,1243
<b>Ordem da amostra</b>	1,15	0,3331	2,26	0,0472
<b>Amostra vs idade</b>	0,57	0,8994	1,09	0,3636
<b>Amostra vs sexo</b>	0,27	0,9282	0,61	0,6901

<sup>(1)</sup> p≥0,05 efeito não significativo.

Os valores de pF<sub>provador</sub> inferiores a 0,05 encontrados em ambas as escalas indicam que os consumidores utilizaram diferentes porções da escala para expressarem suas percepções sensoriais sobre as amostras. Essa ocorrência não só já era esperada, uma vez que os testes sensoriais envolveram provadores não treinados, como foi também observada por VILLANUEVA (2002) e VILLANUEVA et al. (2005) junto a consumidores adultos, que utilizaram ambas as escalas.

A Figura 6 apresenta os resultados gerados pela equipe de crianças na avaliação da aceitação das seis amostras de refresco, através da utilização das escalas hedônica facial mista de 9 pontos e hedônica híbrida ilustrada facial.

Pode-se notar que, independente da escala utilizada, os resultados de aceitação foram altamente similares. As amostras mais doces e de menor acidez (amostras 1, 2 e 3) apresentaram maiores médias de aceitação quando foram avaliadas pelas duas escalas, enquanto que as amostras menos doces e mais azedas (amostras 4, 5 e 6) foram as menos preferidas pelas crianças.



**Figura 6** – Médias de aceitação das amostras de refresco por crianças utilizando as escalas hedônica facial mista de 9 pontos e hedônica híbrida ilustrada facial. (EHFM= Escala hedônica facial mista de 9 pontos; EHHIF= Escala hedônica híbrida ilustrada facial).

A Tabela 7 confirma a similaridade de desempenho das crianças ao utilizarem as duas escalas. Nota-se, entretanto, que a equipe de crianças apresentou valores levemente superiores de desvio padrão ao utilizar a escala hedônica híbrida ilustrada facial comparativamente à escala hedônica facial mista de 9 pontos. De fato, os resultados gerados pela ANOVA confirmam essa observação, pois mostram que a variabilidade aleatória média dos dados gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial ( $QM_{\text{erro}} = 5,774$ ) foi superior à da equipe de crianças utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos ( $QM_{\text{erro}} = 3,677$ ). Ainda assim, nada sugere que houve um efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) do tipo de escala sobre o poder das crianças em segmentar as amostras em função de suas preferências.

**Tabela 7** – Médias e respectivos desvios padrões dos dados de aceitação de refresco de laranja gerados através da escala hedônica facial mista de 9 pontos e da escala hedônica híbrida ilustrada facial aplicadas a crianças (n=96 provadores).

<b>Escalas</b>	<b>Amostra</b>	<b>Médias<sup>(1)</sup></b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>Escala hedônica facial mista de 9 pontos<sup>(2)</sup></b>	1	6,4 <sup>a</sup>	2,33
	2	6,7 <sup>a</sup>	1,93
	3	6,3 <sup>a</sup>	1,86
	4	4,8 <sup>b</sup>	2,16
	5	4,7 <sup>b</sup>	1,96
	6	3,2 <sup>c</sup>	1,70
<b>Escala hedônica híbrida ilustrada facial<sup>(3)</sup></b>	1	6,3 <sup>a</sup>	3,02
	2	6,7 <sup>a</sup>	2,77
	3	7,1 <sup>a</sup>	2,36
	4	3,9 <sup>b</sup>	2,53
	5	4,2 <sup>b</sup>	2,44
	6	2,2 <sup>c</sup>	1,75

<sup>(1)</sup> Para cada escala, médias com letras em comum numa mesma coluna indicam amostras que não diferem significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ); <sup>(2)</sup> 1= horrível; 9= ótimo; <sup>(3)</sup> 0= horrível; 10= ótimo.

Este resultado vem de encontro ao trabalho de VILLANUEVA (2002), VILLANUEVA et al. (2001) e VILLANUEVA et al. (2005) que, comparando o desempenho das escalas hedônicas de 9 pontos e híbrida aplicadas a consumidores adultos, encontraram maiores valores de desvio padrão e  $QM_{\text{erro}}$  para os dados de aceitação global gerados através da escala hedônica híbrida do que para os coletados através da escala hedônica de 9 pontos.

### **3.3. Influência do estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças sobre a habilidade das mesmas em segmentar refrescos em função de suas preferências individuais**

A Tabela 8 mostra os resultados das provas do diagnóstico do comportamento operatório de quarenta e quatro das noventa e seis crianças que

participaram deste estudo e apresenta o estágio de desenvolvimento cognitivo das mesmas. Para cada uma das seis provas aplicadas, o resultado positivo (+) indica que a criança apresentou a estrutura de pensamento correspondente ao estágio Operatório Concreto; o resultado negativo (-) indica que a criança apresentou a estrutura de pensamento correspondente ao estágio Pré Operatório; e o resultado (T) indica que a criança apresentou a estrutura de pensamento correspondente aos estágios de Transição entre os dois.

Verifica-se que 52% das quarenta e quatro crianças avaliadas encontram-se no estágio Operatório Concreto e, portanto, apresentavam de fato capacidade de diferenciar e ordenar as amostras em termos de seu grau de aceitação. Por outro lado, 48% das crianças avaliadas encontravam-se em estágios de Transição Inicial ou Transição Evoluída e, portanto, podem ter tido dificuldades em discriminar as amostras em termos de aceitação, por terem as estruturas de diferenciação e de ordenação de estímulos, ainda em construção (SOLSO, 1988; MANTOVANI DE ASSIS e ASSIS, 1999; WADSWORTH, 2001).

Pode-se notar que as crianças com idade de 8 anos se encontram todas em estágios de desenvolvimento cognitivo de Transição entre o estágio Pré Operatório e o estágio Operatório Concreto, que caracteriza essa idade, não havendo distinção entre sexos. Todas as crianças, com exceção de duas meninas e dois meninos, tiveram um desempenho correspondente ao que evidencia estarem de posse de estruturas de pensamento quase construídas, faltando, na grande maioria dos casos, apenas a estrutura referente à seriação para atingirem o estágio de desenvolvimento cognitivo Operatório Concreto. Essas duas meninas (F4 e F6) e dois meninos (M17 e M19) – além de apresentarem deficiências nas estruturas de pensamento de seriação (F4, F6 e M17), apresentaram deficiência nas estruturas de conservação (F6, M17 e M19) e inclusão de classes (F4, F6 e M19). Assim, essas crianças podem apresentar desempenho em expressar suas preferências bastante comprometido, por terem as estruturas de conservação e/ou inclusão de classes ainda em construção.

**Tabela 8** – Diagnóstico do comportamento operatório de quarenta e quatro crianças que participaram do estudo.

Crianças		Prova aplicada					Estágio de desenvolvimento cognitivo			
Indivíduos <sup>(1)</sup>	Idade (anos)	Cons. Quant. Discret. <sup>(2)</sup>	Cons. Quant. Cont. Líquido <sup>(3)</sup>	Cons. Quant. Cont. Massa <sup>(3)</sup>	Inclus. Class. Frutas <sup>(4)</sup>	Inclus. Class. Flores <sup>(4)</sup>	Seriação	Trans. Inicial <sup>(5)</sup>	Trans. Evoluída <sup>(6)</sup>	Op. Concr. <sup>(7)</sup>
F4	8	+	+	+	+	T	T		X	
F5	8	+	+	+	+	+	T		X	
F6	8	+	T	T	+	T	T		X	
F8	8	+	+	+	+	+	T		X	
F9	8	+	+	+	+	+	T		X	
F11	8	+	+	+	+	+	T		X	
M17	8	T	T	+	+	+	T		X	
M19	8	T	+	+	+	T	+		X	
M20	8	+	+	+	+	+	T		X	
M21	8	+	+	+	+	+	T		X	
F25	9	+	+	+	+	+	+			X
F26	9	+	+	+	+	+	+			X
F30	9	+	+	+	+	+	T		X	
F33	9	+	+	+	+	+	+			X
F34	9	+	+	+	+	+	+			X
F36	9	+	+	+	+	+	+			X
M37	9	+	+	+	+	+	T		X	
M38	9	+	+	+	+	+	T		X	
M40	9	+	-	-	-	-	-	X		
M42	9	+	+	+	+	+	T		X	
M46	9	+	+	+	+	+	T		X	
F50	10	+	+	+	+	+	+			X
F53	10	+	+	+	+	+	+			X
F54	10	+	+	+	+	+	T		X	
F55	10	+	+	+	+	+	+			X
F57	10	+	+	+	+	+	T		X	
F60	10	+	+	+	+	+	+			X
M61	10	+	+	+	+	+	+			X
M62	10	+	+	+	+	+	+			X
M65	10	+	+	+	+	+	+			X
M66	10	+	+	+	+	+	+			X
M68	10	+	+	+	+	+	T		X	
M70	10	+	+	+	+	+	+			X
M71	10	+	+	+	+	+	+			X
F76	11	+	+	+	+	+	T		X	
F80	11	+	+	+	+	+	+			X
F82	11	+	+	+	+	+	+			X
F83	11	+	+	+	+	+	T		X	
F84	11	+	+	+	+	+	+			X
M85	11	+	+	+	+	+	+			X
M86	11	+	+	+	+	+	+			X
M87	11	+	+	+	+	+	+			X
M88	11	+	+	+	+	+	+			X
M91	11	+	+	+	+	+	+			X

<sup>(1)</sup> F=Feminino, M=Masculino; o número corresponde ao código do consumidor.

<sup>(2)</sup> Conservação das Quantidades Discretas; <sup>(3)</sup> Conservação das Quantidades Contínuas; <sup>(4)</sup> Inclusão de Classes.

<sup>(5)</sup> Estágio de Transição Inicial; <sup>(6)</sup> Estágio de Transição Evoluída; <sup>(7)</sup> Estágio Operatório Concreto.

As crianças de 9 anos mostraram uma ligeira diferença entre os sexos. Os meninos apresentaram desempenhos característicos do estágio de Transição, possuindo estruturas construídas de conservação e inclusão de classes, porém estruturas de seriação ainda em construção. A exceção foi o menino M40 que apresentou deficiências em quase todas as estruturas de pensamento característico de sua idade. Já a maioria das meninas apresentou desempenho equilibrado, com todas as estruturas construídas, o que é característico do estágio de desenvolvimento Operatório Concreto, com exceção da menina F30 que apresentou desempenho similar ao dos meninos desta idade.

Para as demais idades – 10 e 11 anos – o comportamento Operatório Concreto caracterizou a grande maioria das crianças avaliadas, com exceção de 4 meninas (F54, F57, F76 e F83) e um menino (M68), que se apresentaram em estágios de transição idênticos aos apresentados pelos meninos de 9 anos.

Para avaliar se realmente o estágio de desenvolvimento cognitivo influenciou a capacidade das crianças em segmentar as amostras em função de suas preferências, foram realizadas ANOVAs para avaliar o efeito do estágio de desenvolvimento cognitivo Operatório Concreto vs os de Transição sobre os valores de aceitação das crianças (F. V. = estágio cognitivo, amostra, provador, ordem de apresentação das escalas e ordem de apresentação das amostras). Os resultados indicaram que não houve diferença significativa entre os dados gerados pelos dois grupos de crianças (Operatórias concretas vs Transição) ao utilizarem tanto a escala hedônica híbrida ilustrada facial ( $F(1, 239) = 0,03, p=0,8725$ ), quanto a escala hedônica facial mista de 9 pontos ( $F(1, 239) = 2,38, p=0,1231$ ).

Para confirmar estes resultados, para cada escala os dados de aceitação de cada criança, em cada um dos dois grupos, foram avaliados por ANOVA e Tukey. Para tanto, foram utilizados os dados gerados por todas as crianças em estágios de Transição e os dados de igual número de crianças, escolhidas por sorteio, do grupo de crianças em estágio Operatório Concreto. Assim, a Tabela 9 mostra que, tanto as crianças em estágio de desenvolvimento cognitivo Operatório

Concreto, como as em Transição, utilizando cada uma das escalas hedônicas, foram capazes de discriminar as amostras de refresco dentro de uma mesma tendência de aceitação, apresentando maior grau de aceitação para as amostras 1, 2 e 3, de maior doçura e menor acidez.

**Tabela 9** – Médias e respectivos desvios padrões dos dados de aceitação de refresco de laranja gerados pelas crianças (n=21 provadores) em estágio Operatório Concreto e pelas crianças em estágios de Transição através da escala hedônica facial mista de 9 pontos e da escala hedônica híbrida ilustrada facial.

Escalas	Amostra	Médias <sup>(1)</sup> (Desvio padrão)	
		Crianças Op. Concretas	Crianças em Transição
<b>Escala hedônica facial mista de 9 pontos<sup>(2)</sup></b>	1	7,3 <sup>a</sup> ( $\pm 1,96$ )	7,0 <sup>a</sup> ( $\pm 2,22$ )
	2	7,3 <sup>a</sup> ( $\pm 1,27$ )	6,3 <sup>ab</sup> ( $\pm 1,96$ )
	3	5,3 <sup>b</sup> ( $\pm 2,13$ )	7,0 <sup>a</sup> ( $\pm 1,75$ )
	4	4,0 <sup>bc</sup> ( $\pm 1,72$ )	4,3 <sup>c</sup> ( $\pm 1,83$ )
	5	4,5 <sup>b</sup> ( $\pm 2,09$ )	5,0 <sup>bc</sup> ( $\pm 1,76$ )
	6	2,7 <sup>c</sup> ( $\pm 1,35$ )	3,5 <sup>c</sup> ( $\pm 1,50$ )
<b>Escala hedônica híbrida ilustrada facial<sup>(3)</sup></b>	1	7,1 <sup>a</sup> ( $\pm 3,11$ )	7,2 <sup>a</sup> ( $\pm 2,33$ )
	2	7,8 <sup>a</sup> ( $\pm 2,23$ )	6,5 <sup>a</sup> ( $\pm 2,84$ )
	3	6,1 <sup>ab</sup> ( $\pm 3,13$ )	7,9 <sup>a</sup> ( $\pm 1,28$ )
	4	4,0 <sup>bc</sup> ( $\pm 2,49$ )	3,7 <sup>b</sup> ( $\pm 2,68$ )
	5	4,0 <sup>bc</sup> ( $\pm 2,04$ )	3,8 <sup>b</sup> ( $\pm 2,78$ )
	6	2,5 <sup>c</sup> ( $\pm 2,19$ )	2,0 <sup>c</sup> ( $\pm 1,49$ )

<sup>(1)</sup> Para cada escala, médias com letras em comum numa mesma coluna indicam amostras que não diferem entre significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ); <sup>(2)</sup> 1= horrível; 9= ótimo; <sup>(3)</sup> 0= horrível; 10= ótimo.

### 3.4. Desempenho das crianças na geração de Mapas Internos de Preferência - MDPREF

O conjunto de Figuras de números entre 7 e 12 representam três Mapas Internos de Preferência (MDPREF): i) as Figuras 7 e 8 mostram o MDPREF gerado pelas noventa e seis crianças utilizando a escala hedônica facial mista de

9 pontos; ii) as Figuras 9 e 10 apresentam o MDPREF gerado pelas noventa e seis crianças utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada e, iii) as Figura 11 e 12 mostram o MDPREF gerado pelos noventa e seis adultos utilizando a escala hedônica híbrida. Estes mapas foram construídos de forma a representar graficamente a segmentação das amostras em função da preferência dos consumidores, bem como as preferências individuais de cada um dos consumidores das 2 equipes – crianças e adultos – com relação às seis amostras de refresco de laranja. Assim, as noventa e seis respostas individuais das equipes de crianças e de adultos, com relação a cada amostra avaliada, geraram, para cada escala, um espaço sensorial multidimensional representado por dimensões de preferência, que explicam a variação total das respostas sensoriais.

Nos MDPREFs desenvolvidos pela equipe infantil, cada consumidor encontra-se representado por um número de 1 a 96. Cada número é acompanhado por uma letra – F ou M, indicando o sexo do indivíduo, com as meninas recebendo a letra F e os meninos, a letra M. Nas Figuras de 7 a 12, os provadores e as amostras foram alocados em gráficos distintos, para uma melhor visualização dos resultados; entretanto, a interpretação dos mapas deve ser realizada considerando-se que os gráficos das amostras se sobrepõem aos gráficos dos indivíduos, ocupando um mesmo espaço dimensional.

De um modo geral, pode-se dizer que os Mapas Internos de Preferência consistem na representação gráfica, tanto da variabilidade existente entre as amostras com relação à aceitação das mesmas entre os consumidores, como da variabilidade mostrada pelos indivíduos com relação às suas preferências individuais. Nesses gráficos, cada indivíduo encontra-se próximo das amostras de sua preferência. Assim, antes que se faça a interpretação de cada mapa, é fundamental verificar-se a porcentagem da variância explicada por dimensão de preferência.



Na Tabela 10, apresentam-se, para cada equipe de provadores e cada escala, as porcentagens da variância explicada pelas duas primeiras dimensões de preferência dos MDPREFs. Pode-se observar que a primeira dimensão de preferência produziu porcentagens de variância explicada muito similares entre as duas equipes de consumidores – crianças e adultos, independentemente do tipo de escala utilizada. Porém, a segunda dimensão de preferência produziu porcentagens de explicação maiores para as escalas hedônicas híbridas, sendo que os adultos apresentaram valores mais elevados.

Com relação à equipe de crianças, a Tabela 10 mostra uma grande similaridade de desempenho das duas escalas, no que se refere à variância explicada pelas duas primeiras dimensões, uma vez que a equipe de adultos, a escala hedônica híbrida confirmou o seu bom desempenho, já reportado por VILLANUEVA (2002), e produziu um percentual acumulado de 71,50% de variância explicada nas duas primeiras dimensões.

**Tabela 10** – Porcentagens da variância explicadas em cada escala pelas duas primeiras dimensões de preferência.

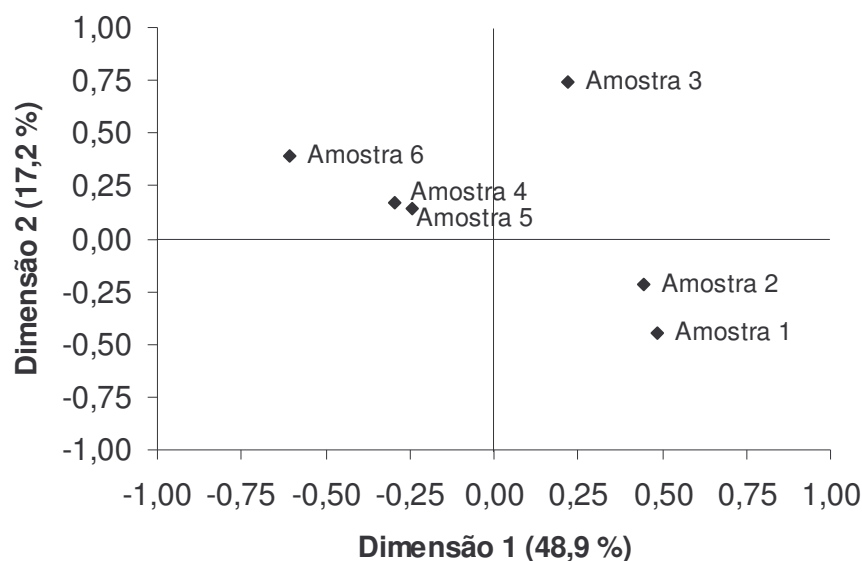
<b>Equipes</b>	<b>Escala</b>	<b>Dimensão 1</b>	<b>Dimensão 2</b>	<b>Total acumulado</b>
		<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
<b>Crianças</b>	<b>Hedônica facial</b>	48,90	17,23	66,13
	<b>mista de 9 pontos</b>			
	<b>Hedônica híbrida</b>	47,51	19,05	66,56
	<b>ilustrada facial</b>			
<b>Adultos</b>	<b>Hedônica híbrida</b>	48,35	23,15	71,50

Na Figura 7, correspondente aos dados de preferência obtidos pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos, o espaço de preferências definido pelas duas primeiras dimensões de preferência mostra as amostras divididas em três segmentos distintos: o primeiro segmento, composto

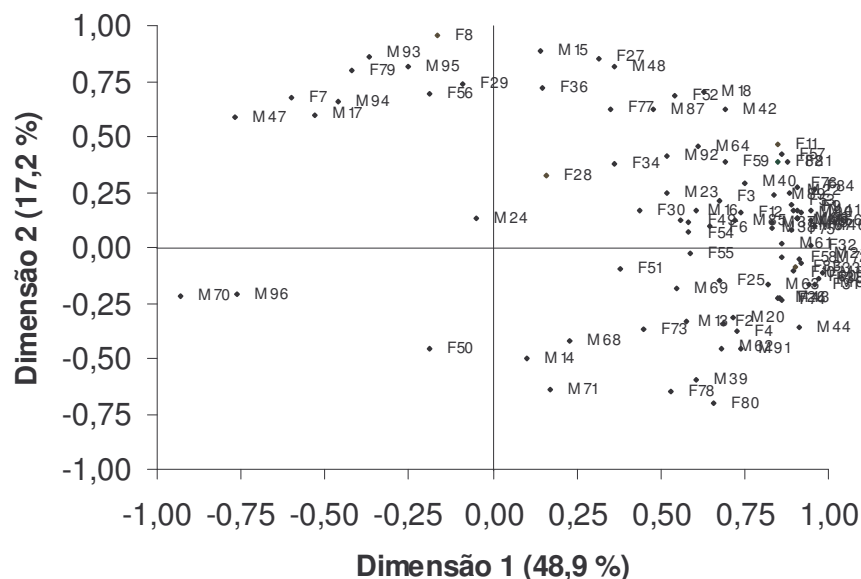
pela amostras 1 e 2, mais doces e menos azedas, situadas no quadrante inferior direito do mapa (quadrante I); a amostra 3, de doçura e acidez intermediária, situada no quadrante superior direito do mapa (quadrante IV); e um terceiro segmento, composto pelas amostras 4, 5 e 6, de menor doçura e maior acidez, situadas no quadrante esquerdo superior do mapa (quadrante III).

A Figura 8, que mostra a localização das crianças em função de suas preferências individuais, expressas através da utilização da escala hedônica facial mista de 9 pontos, indica que a maioria das crianças que participaram do teste está alocada mais próxima às amostras 1, 2 e 3. Portanto pode-se concluir que essas amostras, mais doces e de menor acidez, foram preferidas por esses indivíduos, os quais representam, aproximadamente, 85,5 % das crianças que participaram do teste. Com relação às amostras 4, 5 e 6, menos doces e de maior acidez, somente 14,5 % das crianças preferiram as mesmas.

Resultados bastante similares foram gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial (Figura 9). Porém, neste MDPREF, a amostra 6, de menor doçura e maior acidez, foi melhor segmentada das amostras 4 e 5 do que no MDPREF gerado pelas crianças através da escala hedônica facial mista de 9 pontos. Isso indica que, possivelmente, a segmentação desta amostra seja melhor explicada pela segunda dimensão de preferência, que apresentou porcentagem maior de variância explicada na escala hedônica híbrida ilustrada facial do que na hedônica facial mista de 9 pontos (Tabela 10).



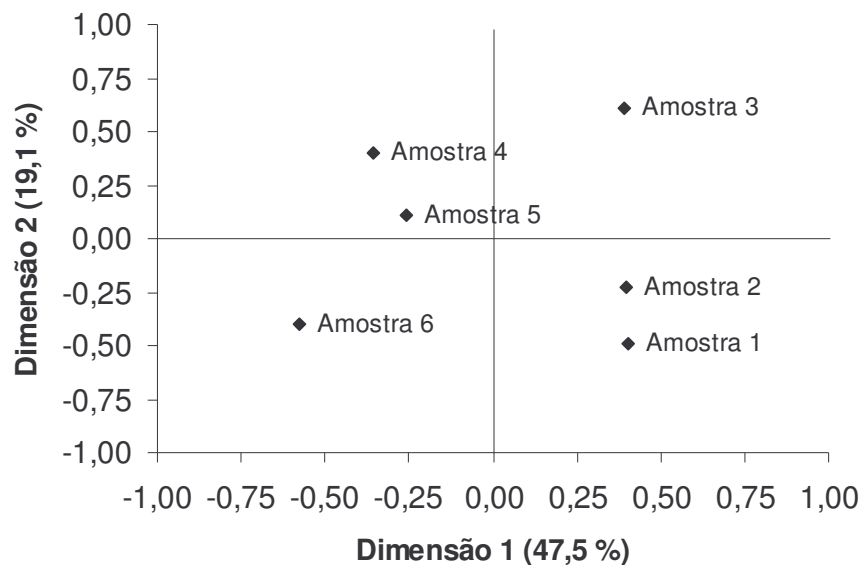
**Figura 7** – Configuração das amostras de refresco de laranja no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos.



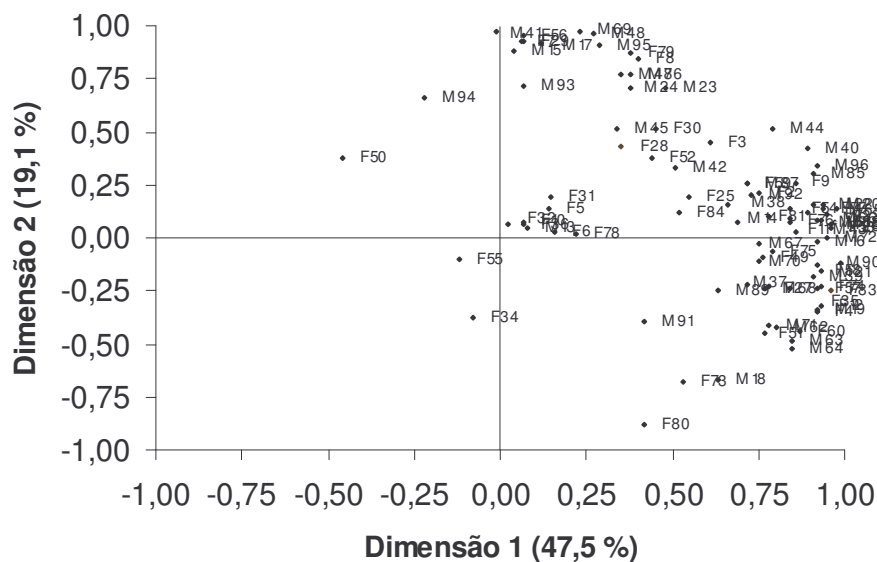
**Figura 8** – Configuração dos consumidores no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos.

A Figura 10 mostra que, no MDPREF gerado através da utilização da escala hedônica híbrida ilustrada facial, aproximadamente, 96 % das crianças localizaram-se na parte positiva do eixo I, à direita do gráfico, indicando preferência pelas amostras 1, 2 e 3. Com relação às amostras 4, 5 e 6, menos doces e de maior acidez, somente 4 % das crianças mostraram preferência por elas. De um modo geral, a comparação entre as Figuras 8 e 10 sugere que os resultados obtidos através da escala hedônica híbrida ilustrada facial geraram uma segmentação mais marcante das crianças, as quais agruparam-se ao redor das amostras 1 e 2, havendo, no caso da escala hedônica híbrida ilustrada facial (Figura 8), um grupo distinto de crianças mostrando preferência pela amostra 3. Uma melhor segmentação das amostras e dos indivíduos observada no uso da escala hedônica híbrida, comparativamente ao uso da escala hedônica de 9 pontos, foi reportada por VILLANUEVA et al. (2001) e VILLANUEVA (2002) em estudos junto a consumidores adultos.

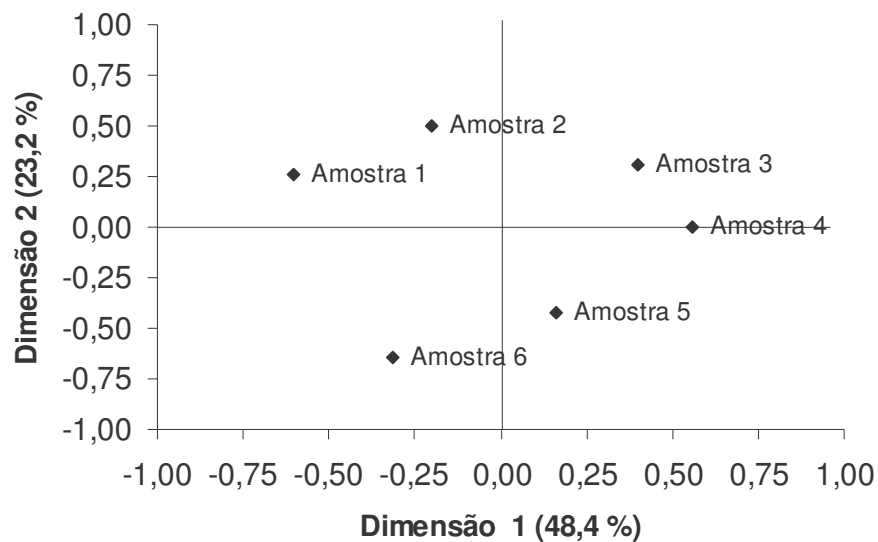
Na Figura 11, correspondente ao MDPREF gerado pela equipe de adultos utilizando a escala hedônica híbrida, observa-se uma segmentação das amostras de forma bastante distinta dos mapas gerados pelas crianças (Figuras 8 e 10). O espaço definido pelas duas primeiras dimensões de preferência mostra a amostra 5, menos doce e de acidez intermediária, situada no quadrante inferior direito do mapa (quadrante I); as amostras 3 e 4, de doçura intermediária e de acidez intermediária e alta, respectivamente, situadas no quadrante superior direito do mapa ou em sua região limítrofe (quadrante IV); as amostras 1 e 2, de maior doçura e menor acidez, situadas no quadrante esquerdo superior do mapa (quadrante III); e a amostra 6, que possui a menor doçura entre as amostras e um alto grau de acidez, situada no quadrante esquerdo inferior do mapa (quadrante II).



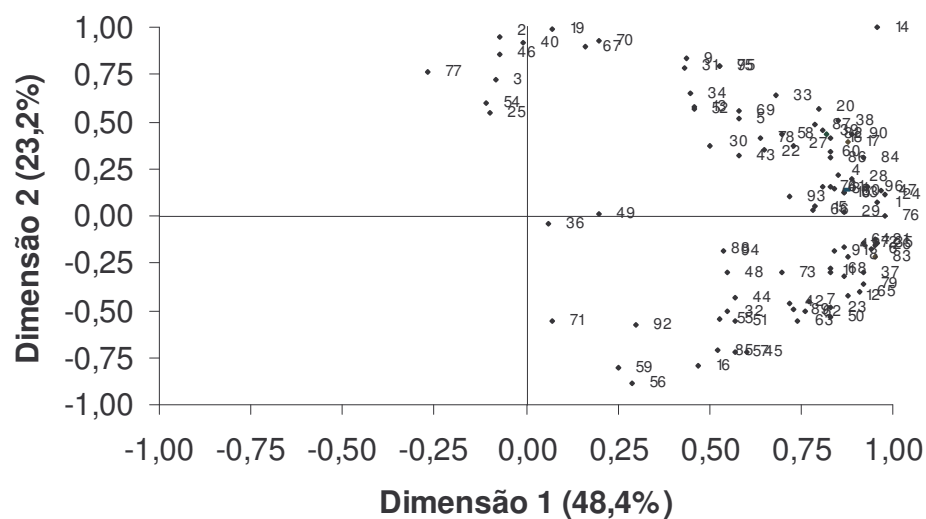
**Figura 9** – Configuração das amostras de refresco de laranja no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial.



**Figura 10** – Configuração dos consumidores no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de crianças utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial.



**Figura 11** – Configuração das amostras de refresco de laranja no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados pela equipe de adultos utilizando a escala hedônica híbrida.



**Figura 12** – Configuração dos indivíduos adultos no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação utilizando a escala hedônica híbrida.

A Figura 12 mostra a localização dos adultos em função de suas preferências individuais, com relação às amostras de refresco de laranja e sugere que a maioria dos adultos que participaram do teste está alocada mais próxima das amostras 3 e 4. Portanto pode-se concluir que essas amostras, de doçura intermediária e de maior acidez, foram preferidas por esses indivíduos, os quais representam aproximadamente 92 % dos consumidores. Já as amostras 1 e 2, mais doces e de menor acidez, foram preferidas por apenas 8 % dos adultos. Nenhum consumidor adulto mostrou preferência pela amostra 6, de menor doçura e acidez elevada.

Pelo exposto, os MDPREFs apresentados nas Figuras entre 7 e 12 confirmam as diferenças de preferência entre adultos e crianças, no que se refere à preferência entre as amostras. Enquanto entre 85 e 96% das crianças preferiram as amostras 1, 2 e 3, de maior doçura e menor acidez, 92% dos adultos preferiram as amostras 3 e 4, de doçura intermediária e níveis de acidez mais altos.

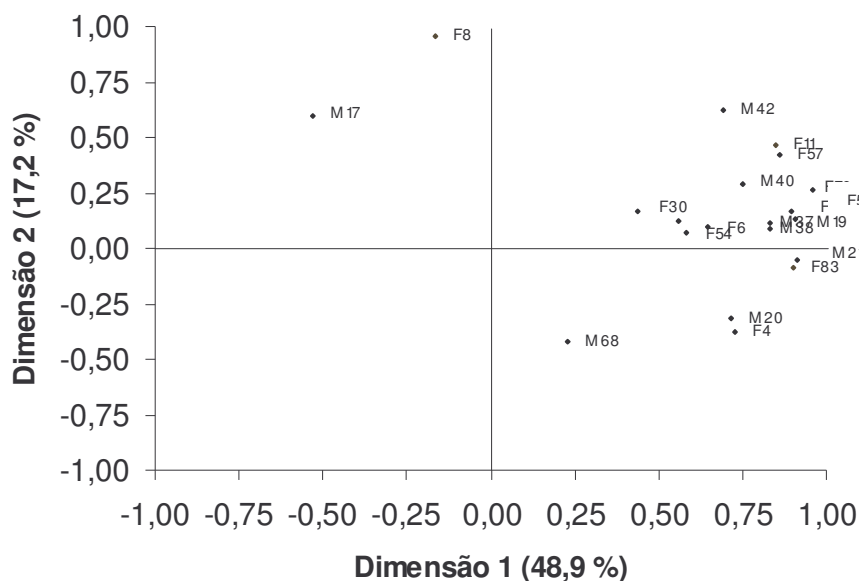
Com o objetivo de se avaliar a influência do estágio de desenvolvimento cognitivo – Operacional Concreto e Transição – nas preferências individuais de cada criança, as configurações das vinte e uma crianças do MDPREF mostrado nas Figuras 8 e 10, que se encontravam em estágio de desenvolvimento cognitivo de Transição, foi expressa em gráficos à parte (Figuras 13 e 15) e comparado ao de outras vinte e uma crianças (Figuras 14 e 16), escolhidas por sorteio das Figuras 8 e 10, que se encontravam em estágio Operacional Concreto.

As Figuras 13 e 14 mostram que, no MDPREF gerado através da utilização da escala hedônica facial mista de 9 pontos, tanto no grupo de crianças em estágio de Transição, como no grupo de crianças em estágio Operatório Concreto, aproximadamente, 91 % das crianças estão localizadas na parte positiva do eixo I, à direita do gráfico, indicando preferência pelas amostras 1, 2 e 3. Já as Figuras 15 e 16 mostram que, no MDPREF gerado através da utilização da escala hedônica híbrida ilustrada facial, aproximadamente 86 % das crianças em estágio

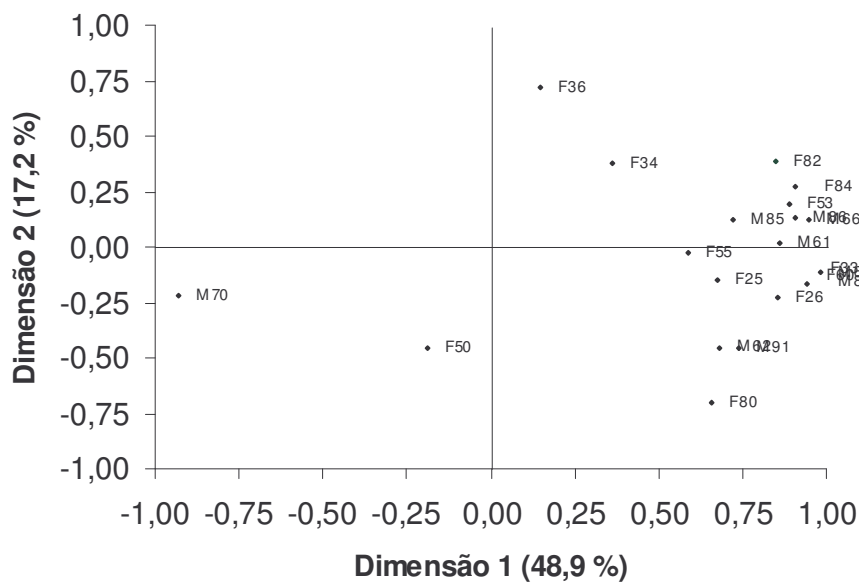
Operatório Concreto e a totalidade das crianças em Transição localizaram-se na parte positiva do eixo I, à direita do gráfico, indicando preferência pelas amostras 1, 2 e 3.

A comparação da distribuição das crianças em estágio Operacional Concreto *versus* as crianças em estágios de Transição (Figuras entre 13 e 16), não sugere impacto do estágio de desenvolvimento cognitivo na segmentação das crianças, independentemente da escala utilizada. Este fato confirma os resultados já obtidos através da análise de ANOVA dos dados de preferência da equipe de crianças, que indicaram que o estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças dentro da faixa de idade escolhida no estudo – 8 a 11 anos – não foi um efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) na utilização tanto da escala hedônica facial mista de 9 pontos, quanto da escala hedônica híbrida ilustrada facial.

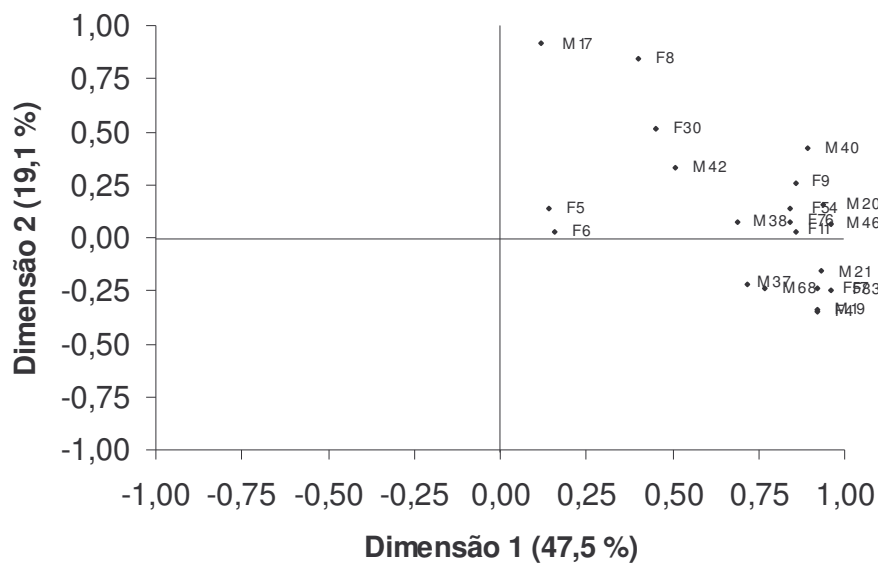




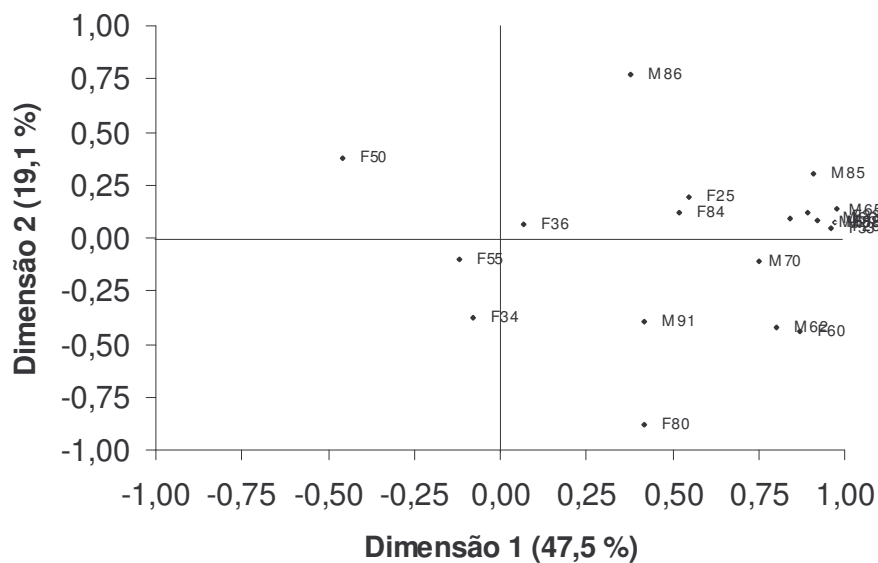
**Figura 13** – Configuração das crianças em estágios de Transição no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos.



**Figura 14** – Configuração das crianças em estágio Operatório Concreto no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica facial mista de 9 pontos.



**Figura 15** – Configuração das crianças em estágio de Transição no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial.



**Figura 16** – Configuração das crianças em estágio Operatório Concreto no Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação gerados utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial.

#### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo sugeriram que a escala hedônica híbrida ilustrada foi utilizada por crianças entre 8 e 11 anos de idade de forma tão eficiente quanto a tradicional escala hedônica facial mista de 9 pontos. Na geração de mapas de preferência, porém, a escala hedônica híbrida ilustrada gerou uma segmentação ligeiramente superior tanto das amostras, como das crianças, comparativamente à escala hedônica estruturada. O estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças nesse estudo não indicou ser um efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ) no desempenho das mesmas ao utilizarem tanto a escala hedônica híbrida ilustrada, como a escala hedônica estruturada.

Crianças e adultos apresentaram poder discriminativo igualmente alto ( $p < 0,0001$ ) na segmentação das amostras de refresco através do uso de escalas hedônicas híbridas. Os efeitos de expansividade ( $p < 0,0001$ ) e de “first-order carry-over” ( $p = 0,013$ ) foram igualmente elevados nas duas equipes de consumidores. Resultados semelhantes foram obtidos pela aplicação de uma escala hedônica híbrida junto a consumidores adultos por VILLANUEVA et al. (2001), VILLANUEVA (2002) e por VILLANUEVA et al. (2005), que confirmaram o alto poder discriminativo dos consumidores utilizando essa escala ( $p = 0,0004$ ). Efeitos de expansividade ( $p < 0,0001$ ) e “first-order carry-over” ( $p = 0,010$ ) da mesma ordem de grandeza foram, também, encontrados por VILLANUEVA et al. (2001), VILLANUEVA (2002) e por VILLANUEVA et al. (2005) junto a consumidores adultos. Assim, os resultados do presente estudo aumentam a evidência de que escalas hedônicas híbridas podem ser utilizadas com boa eficiência junto a consumidores, gerando alta segmentação das amostras em termos de preferência, além de resultados bastante similares entre diferentes equipes de consumidores.

As crianças apresentaram, comparativamente aos adultos, maiores valores de desvio padrão e variabilidade aleatória média dos dados no uso da escala

hedônica híbrida ilustrada. Tais resultados podem ser justificados em função das crianças participantes do estudo se encontrarem em estágios de desenvolvimento cognitivo onde os indivíduos ainda não apresentam todas as estruturas de raciocínio lógico totalmente desenvolvidas como ocorrem com os adultos (SOLSO, 1998; WADSWORTH, 2001). Entretanto, as crianças exploraram mais os limites da escala do que os consumidores adultos. Resultados semelhantes foram obtidos quando uma escala de intensidade híbrida foi utilizada por crianças de 8 a 11 anos para avaliar a intensidade de estímulos doce e ácido em bebidas. Neste caso, as crianças se mostraram mais confiantes do que os adultos a utilizarem porções mais amplas das escalas nas avaliações dos dois estímulos (DA RE e DA SILVA, 2005).

No presente estudo, as crianças preferiram ( $p \leq 0,05$ ) as amostras de maior doçura, enquanto os adultos preferiram a amostra de doçura intermediária e maior acidez, conforme já reportado por inúmeros autores (ENNS et al., 1979; ZANDSTRA e DE GRAAF, 1998; DE GRAAF e ZANDSTRA 1999; LIEM et al, 2004). As amostras preferidas pelas crianças apresentavam baixos níveis de acidez, o que não foi confirmado por recentes estudos, que indicaram que crianças, especialmente as que experimentam grande variedade de alimentos em sua dieta, apresentam preferência por alimentos mais ácidos (LIEM e MENNELLA, 2003; CORDELLE et al., 2004). Uma das possíveis razões para o resultado aparentemente discordante encontrado em nossos estudos, vem do trabalho de TOURILA-OLLIKAINEN et al (1984), que observaram que crianças, em termos de aceitação, colocam maior ênfase na doçura do que em qualquer outro atributo sensorial. Assim, é possível que, em nosso estudo, o principal atributo considerado pelas crianças para definir a aceitação dos refrescos teria sido a doçura, com as três amostras mais doces obtendo a preferência das crianças.

As crianças apresentaram poder em segmentar amostras em função de suas preferências individuais igualmente altos ( $p < 0,0001$ ), independentemente do tipo de escala hedônica utilizado – estruturada facial ou híbrida ilustrada. O alto

poder de segmentação de amostras por crianças de 8 a 11 anos através da escala hedônica facial mista de 9 pontos, com descritores verbais adaptados à linguagem infantil, já foram reportados por outros pesquisadores (KROLL, 1990; SCHRAIDT, 1991; KIMMEL et al., 1994), o que sugere que a escala híbrida ilustrada proposta pode ser utilizada com igual segurança de desempenho em testes de aceitação com crianças.

O sexo das crianças só promoveu impacto significativo ( $p \leq 0,05$ ) sobre os resultados quando a equipe de consumidores infantis utilizou a escala hedônica facial mista de 9 pontos. A literatura apresenta dados não conclusivos sobre a influência do sexo das crianças em seus desempenhos em teste hedônicos, com alguns autores sugerindo que o sexo influencia a preferência das crianças (ENNS et al. 1979) e outros não (LIEM et al. 2004; ROSE et al., 2004a; ROSE et al., 2004b).

Para os consumidores infantis, os valores de  $pF_{\text{provador}}$  inferiores a 0,05 encontrados em ambas as escalas hedônicas indicam que eles/elas utilizaram diferentes porções dessas escalas para expressarem suas percepções sensoriais sobre as amostras. Essa ocorrência não só já era esperada, uma vez que os testes sensoriais envolveram provadores não treinados, como foi, também, observada por VILLANUEVA (2002) e VILLANUEVA et al. (2005) junto a consumidores adultos, que utilizaram ambas as escalas.

A equipe de crianças apresentou valores levemente superiores de desvio padrão e de variabilidade aleatória média dos dados ao utilizar a escala hedônica híbrida ilustrada comparativamente à escala hedônica facial mista de 9 pontos. Este resultado vem de encontro ao trabalho de VILLANUEVA (2002) e VILLANUEVA et al. (2005) que, comparando o desempenho das escalas hedônicas de 9 pontos e híbrida aplicadas a consumidores adultos, encontraram maiores valores de desvio padrão e de variabilidade aleatória média dos dados

para os dados de aceitação global gerados através da escala hedônica híbrida comparativamente aos gerados através da escala hedônica de 9 pontos.

Quando os dados de aceitação das crianças obtidos através da escalas hedônicas híbrida e facial mista de 9 pontos foram analisados através da técnica não paramétrica de Mapa de Preferência Interno – MDPREF, os resultados sugeriram que os dados obtidos através da escala hedônica híbrida ilustrada geraram uma segmentação mais marcante das amostras e das crianças. Tais resultados também foram reportados por VILLANUEVA et al. (2001) e VILLANUEVA (2002) que sugeriram que a escala hedônica híbrida apresentou melhor desempenho do que a escala hedônica de 9 pontos, quando os dados de aceitação obtidos junto a consumidores adultos foram avaliados através de MDPREF.

Os MDPREFs gerados em nosso estudo confirmaram as diferenças, no que se refere à preferência entre as amostras, entre adultos e crianças. Enquanto entre 85 e 96% das crianças preferiram as amostras de maior doçura e menor acidez, 92% dos adultos preferiram as amostras de doçura intermediária e níveis de acidez mais altos.

O estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontravam as crianças estudadas – estágio Operatório Concreto ou em estágios de Transição entre o estágio Pré Operatório e o Operatório Concreto – não mostrou ter uma influência significativa, a  $p \leq 0,05$ , na utilização tanto da escala hedônica híbrida ilustrada, quanto da escala hedônica facial mista de 9 pontos. Estudos posteriores envolvendo crianças em estágios de desenvolvimento cognitivo anteriores ao Operatório – o Pré Operatório – e subseqüentes – Operações Formais – poderão ser conduzidos para confirmar o efeito dos mesmos na segmentação de consumidores e amostras em testes de aceitação.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDITI, S. Preference mapping: a case study. **Food Quality and Preference**, v. 8, n. 5/6, p. 323-327, 1997.

BAXTER, I. A.; SCHRÖDER, M. J. A.; BOWER, J. A. The influence of socio-economic back ground on perception of vegetables among Scottish primary school children. **Food Quality and Preference**, v. 10, n. 4, p. 261-272, 1999.

BAXTER, I. A.; SCHRÖDER, M. J. A.; BOWER, J. A. Children's perception of and preferences for vegetables in the west of Scotland: the role of demographic factors. **Journal of Sensory Studies**, v. 15, n. 3, p. 361-381, 2000.

CHAPMAN, K. W.; BOOR, K. J. Acceptance of 2% ultra-pasteurized milk by consumers, 6 to 10 years old. **Journal Dairy Science**, v. 84, n. 4, p. 951-954, 2001.

CHEN, A. W.; RESURRECCION, A. V. A.; PAGUIO, L. P. Age appropriate hedonic scales to measure food preferences of young children. **Journal of Sensory Studies**, v. 11, n. 2, p. 141-163, 1996.

CORDELLE, S.; LANGE, C.; SCHLICH, P. On the consistency of liking scores: insights from a study including 917 consumers from 10 to 80 years old. **Food Quality and Preferences**, v. 15, n. 7/8, p. 831-841, 2004.

DA RE, R.; DA SILVA, M. A. A. P. **Illustrated hybrid scales for child sensory testing**. In: THE 6<sup>th</sup> PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM. Harrogate, 2005. Symposium Programme & Abstract Book, P 108.

DE GRAAF, C.; ZANDSTRA, E. H. Sweetness intensity and pleasantness in children, adolescent and adults. **Physiology & Behavior**, v. 67, n. 4, p. 513-520, 1999.

DORIAN, D. Consumer testing of confectionery products with children: a review. **The Manufacturing Confectioner**, June, p. 59-64, 1995.

ELLIS, B. H. Preference testing methodology. **Food Technology**, v. 22, n. 5, p. 583-590, 1968.

ENNS, M. P.; ITALLIE, T. B. V.; GRINKER, J. A.. Contributions of age, sex and degree of fatness on preferences and magnitude estimation for sucrose in humans. **Physiology and Behavior**, v. 22, n. 5, p. 999-1003, 1979.

GAY, C.; MEAD, R. A. A statistical appraisal of the problem of sensory measurements. **Journal of Sensory Studies**, v. 7, n. 3, p. 205-228, 1992.

GIOVANNI, M. E.; PANGBORN, R. M. Measurement of taste intensity and degree of liking of beverages by graphic and magnitude estimation. **Journal of Food Science**, v. 48, n. 4, p. 1175-1182, 1983.

GREENHOFF, K.; MACFIE, H. J. H. Preference mapping in practice. In: MACFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. (Ed.). **Measurement of food preferences**. London: Blackie Academic & Professional, 1994. Cap. 6, p. 137-166.

GUINARD, J. -X. Sensory and consumer testing with children. **Trends in Food Science and Technology**, v. 11, n. 2, p. 273-283, 2001.

HOUG, G.; SANCHES, R.; BARBIERI, T.; MARTINEZ, E. Sensory optimization of powdered chocolate milk formula. **Food Quality and Preferences**, v. 8, n. 3, p. 137-166, 1997.

KIMMEL, S. A.; SIGMAN-GRANT, M.; GUINARD, J. -X. Sensory testing with young children. **Food Technology**, v. 48, n. 3, p. 92-99, 1994.

KROLL, B. J. Evaluating rating scales for sensory testing with children. **Food Technology**, v. 44, n. 11, p. 78-86, 1990.

KÜHN, B. F.; THYBO, A. K. The influence of sensory and physiochemical quality on Danish children's preferences for apples. **Food Quality and Preference**, v. 12, n. 8, p. 543-550, 2001.

LAVIN, J. L.; LAWLESS, H.T. Effects of color and odor on judgments of sweetness among children and adults. **Food Quality and Preference**, v. 9, n. 4, p. 283-289, 1998.

LAWLESS, H. T.; MALONE, G.J. The discriminative efficiency of common scaling methods. **Journal of Sensory Studies**, v.1, n. 1, p. 85-98, 1986a.

LIEM, D. G.; MARS, M.; DE GRAAF, C. Consistency of sensory testing with 4- and 5-year-old children. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 6, p. 541-548, 2004.

LIEM, D. G.; MENNELLA, J. A. Heightened sour preferences during childhood. **Chemical Senses**, v. 28, n. 2, p. 173-180, 2003.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L.. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.

MCPHERSON, R. S.; RANDALL, E. Line length measurement as a tool for food preference research. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 17, p. 149-156, 1985.



MANTOAN, M. T. E. **Educação de deficientes mentais - o itinerário de uma experiência.** Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987. 273 p.

MANTOVANI DE ASSIS, O.; ASSIS, M. C. **PROEPRE – Prática pedagógica.** 2. ed. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, 1999. 287 p.

MANTOVANI DE ASSIS, O.; ASSIS, M. C. **PROEPRE – Fundamentos teóricos da educação infantil.** 4. ed. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, 2002. 258 p.

MANTOVANI DE ASSIS, O.; CAMARGO DE ASSIS, M. C. Diagnóstico do comportamento operatório. **Em: Avaliação do Comportamento Operatório.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, LPG, 2004. 123 p. Apostila.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 2. ed. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1991. 354 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE Resolução nº 196, de 10 de Outubro de 1996. **Diário Oficial da União**, de 16 de Outubro de 1996.

MONNEUSE, M-O.; BELLISLE, F.; LOUIS-SYLVESTRE, J. Impact of sex and age on sensory evaluation of sugar and fat in dairy products. **Physiology & Behavior**, v. 50, n. 6, p. 1111-1117, 1991.

MOSKOWITZ, H. Children and “tween” acceptance of single candy color and two-colors combinations. **Journal of Sensory Studies**, v. 17, n. 2, p. 115-120, 2002.

O'MAHONY, M. Some assumptions and difficulties with common statistics food sensory analysis. **Food Technology**, v. 6, n. 11, p. 75-82, 1982.

PAGLIARINI, E.; GABBIADINI, N.; RATTI, S. Consumer testing with children on food combinations for school lunch. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 2, p. 131-138, 2005.

RESURRECCION, A. V. A. **Consumer sensory testing for product development.** Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc., 1998. 254 p.

ROSE, G.; LAING, D. G.; ORAM, N.; HUTCHINSON, I. Sensory profiling by children aged 6-7 and 10-11 years. Part I: a descriptor approach. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 6, p. 585-596, 2004a.

ROSE, G.; LAING, D. G.; ORAM, N.; HUTCHINSON, I. Sensory profiling by children aged 6-7 and 10-11 years. Part II: a modality approach. **Food Quality and Preference**, v. 15, n. 6, p. 597-606, 2004b.

SCHLICH, P.; MCEWAN, J. A. Preference mapping: a statistical tool for the food industry. **Sciences des Aliments**, v. 12, p. 339-355, 1992.

SCHRAIDT, M. F. Testing with children. **ASTM Standardization News**, Mar.-Apr., p. 42-45, 1991.

SOLSO, R. L. **Cognitive psychology**. 2. ed. Boston: Allyn and Bacon Inc., 1988. 546 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2. ed. San Diego: Academic Press, Inc., 1993. 338 p.

TUORILA-OLLIKAINEN, H.; MAHLAMAKI-KULTANEN, S.; KURKELA, R. Relative importance of color, fruity flavor, and sweetness in the overall liking of soft drinks. **Journal of Food Science**, v. 49, p. 1598-1600, 1984.

VIEIRA, I. C. **Métodos de aceitação em merenda escolar**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 1981. 116p.

VILLANUEVA, N. D. M. **Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes de consumidores: diagnóstico do modelos de análise de variância e propostas de métodos alternativos de análise estatística**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 2002. 125p.

VILLANUEVA, N. D. M.; DA SILVA, M. A. A. P.; PETENATE, A. **Discriminating power and reliability of three scales for consumers data collection: Diagnosis of the ANOVA model**. In: Annual Meeting Technical Program and Food Expo. Chicago, 1999. Abstract Book, p. 199.

VILLANUEVA, N. D. M.; DA SILVA, M. A. A. P.; PETENATE, A. J. **Performance of the self-adjusting and hybrid hedonic scales in the generation of Internal Preference Maps**. In: IFT ANNUAL MEETING. Anaheim, 2002. Abstracts of Papers Presented, p.265-266.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of three affective methods and diagnosis of the ANOVA model. **Food Quality and Preference**, v. 11, n. 4, p. 363-370, 2000.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; DA SILVA, M. A. A. P. **Self-adjusting and hybrid hedonic scales: advantages and disadvantages with respect to traditional affective methods**. In: THE 4<sup>th</sup> PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM. Dijon, 2001. Conference Programme Abstracts, p. 136.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 8, p. 691-703, 2005.

WARD, C. D. W.; KOEFERLI, C. S.; SCHWEGLER, P. P.; SCHAEPPPI, D.; PLEMMONS, L. E. European strawberry yogurt market analysis with a case study on acceptance drivers for children in Spain using principal component analysis and partial least squares regression. **Food Quality and Preference**, v. 10, n. 5, p. 387-400, 1999.

ZANDSTRA, E. H.; DE GRAFF, C. Sensory perception and pleasantness of orange beverages from childhood to old age. **Food Quality and Preference**, v. 9, n. 1/2, p. 5-12, 1998.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. Tradução Esméria Rovai. 5 ed. rev., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 223 p.

## CONCLUSÕES GERAIS

Os resultados obtidos no presente estudo sugeriram que as crianças apresentaram poder discriminativo igualmente alto ao utilizarem tanto a escala de ordenação, quanto as escalas de intensidade híbridas ilustradas para avaliarem a intensidade dos estímulos doce e azedo nos refrescos. O poder discriminativo das crianças foi comparável ao dos adultos para ambos os estímulos. Para o estímulo ácido, os dados gerados pela equipe de crianças apresentam menor restrição aos pressupostos de normalidade que aqueles gerados pela equipe de adultos. Para o estímulo doce, o contrário foi observado. O problema da expansividade entre as crianças foi pequeno, sendo não significativo para o estímulo ácido e, para o estímulo doce, só foi significativo para crianças na faixa etária de 10 anos. Os resultados gerados pelas crianças através das escalas híbridas ilustradas foram de alta confiabilidade, uma vez que elas apresentaram boa reprodutibilidade nos julgamentos, sendo superior à da equipe de adultos. No entanto, as crianças mais jovens, entre 8 e 9 anos, apresentaram maiores variabilidades aleatórias das respostas, para ambos os estímulos, comparativamente às das crianças mais velhas, entre 10 e 11 anos, e às dos adultos. Essas diferenças possivelmente refletem variações do grau de desenvolvimento cognitivo das crianças. De um modo geral, pode-se concluir que as escalas de intensidade híbridas ilustradas propostas no presente estudo revelaram-se um método eficiente e confiável para a avaliação da segmentação de bebidas em função da intensidade de doçura e acidez por crianças.

Crianças apresentaram boa capacidade de segmentação das amostras tanto utilizando a escala hedônica híbrida ilustrada facial, como a escala hedônica estruturada, mostrando desempenhos similares aos adultos. Na geração dos MDPREFs, a escala hedônica híbrida gerou uma segmentação ligeiramente maior tanto das amostras, como das crianças. A expansividade das crianças foi significativa tanto para a escala híbrida ilustrada facial, como para a escala hedônica estruturada, e similar à observada para a equipe de adultos. Sexo

mostrou-se um efeito significativo entre as crianças somente quando elas utilizaram a escala hedônica facial mista de 9 pontos. O estágio de desenvolvimento cognitivo das crianças nesse estudo não indicou ser um efeito significativo no uso de nenhuma das duas escalas. Crianças e adultos divergiram grandemente com relação à aceitação e preferência das seis amostras de refresco: enquanto as crianças preferiram as amostras de maior doçura e menor acidez, os adultos desgostaram grandemente dessas amostras, preferindo a amostra de maior acidez e de doçura intermediária. Os resultados do presente estudo evidenciaram que a escala hedônica híbrida ilustrada facial pode ser utilizada de forma tão eficiente quanto a escala hedônica facial de categoria por crianças entre 8 e 11 anos, quer em estágio de desenvolvimento cognitivo Operatório Concreto, quer em Transição, na segmentação de refrescos em termos de aceitação.